

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W BRZESZCZACH WRAZ Z ROZBIÓRKĄ OBIEKTÓW  
W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA – BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
W GMINIE BRZESZCZE WSPÓŁFINANSOWANA Z FUNDUSZY EUROPEJSKICH W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO  
INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO,  
PRIORYTET : I GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA W AGLOMERACJACH POWYŻEJ 15 TYS. RLM.

|  |  |
|--|--|
| <p align="center"><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA<br/>I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b><br/><b>nr POIS.01.01.00.00-079/14</b></p>   |  |
| <p align="center"><b>Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Brzeszczach wraz<br/>z rozbiórką obiektów w ramach przedsięwzięcia – Budowa kanalizacji sanitarnej i modernizacja<br/>oczyszczalni ścieków w Gminie Brzeszcze</b><br/>nazwa nadana Zamówieniu przez Zamawiającego</p>   |  |
| <p align="center"><b>672, 673/6, 673/7, 685/2, 685/4, 686/7, 686/9, 686/14, 694/4, 695/3, 697/1, 697/4, 697/6, 698/2, 698/4, 698/5,<br/>702/4, 702/7, 703/1, 705, 706/3, 706/4, 706/7, 706/9, 706/10, 706/12, 710/13, 710/14, 710/15 – Jednostka<br/>ewidencyjna 121302_4, Obręb nr 001, Brzeszcze, gm. Brzeszcze, pow. oświęcimski, woj. małopolskie</b></p>  |  |
| <p align="center">numery ewidencyjne działek</p>   |  |
| <p align="center"><b>Oczyszczalnia ścieków w m. Brzeszcze ul. Św. Wojciecha 89, 32-600 Brzeszcze,</b><br/>adres obiektu budowlanego, którego dotyczy dokumentacja projektowa</p>   |  |
| <p align="center"><b>45232421-9</b><br/>grupa, klasa i kategoria robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)</p>  |  |
| <p align="center"><b>Gmina Brzeszcze, ul. Kościelna 4, 32-620 Brzeszcze, pow. oświęcimski, woj. małopolskie</b><br/>nazwa i adres Zamawiającego</p>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Część ogólna</li> <li>2. Wymagania dot. placu budowy</li> <li>3. Wymagania dot. właściwości wyrobów</li> <li>4. Wymagania dot. sprzętu i maszyn</li> <li>5. Wymagania dot. środków transportu</li> <li>6. Wymagania dot. wykonania robót</li> <li>7. – 30. Opis sposobu wykonania i odbioru grup robót</li> <li>31. Dodatkowe wyposażenie oczyszczalni</li> <li>32. Opis działań związanych z kontrolą</li> <li>33. Wymagania dot. przedmiaru i obmiaru robót</li> <li>34. Opis sposobu odbioru robót budowlanych</li> <li>35. Dokumentacja powykonawcza</li> <li>36. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących</li> <li>37. Dokumenty odniesienia</li> <li>38. Wymagania dotyczące szkoleń</li> <li>39. Próby i gwarancje procesowe</li> </ol> <p align="right">spis zawartości STWiORB</p> |  |
| <p align="center"><b>„AZE Zajęc, Kościółek Spółka Jawna w restrukturyzacji</b><br/><b>34-635 Skrzydlna 101</b><br/>nazwa i adres jednostki projektowej</p>   |  |

**Nr projektu POIS.01.01.00.00-079/14**



Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Brzeszczach wraz z rozbiórką obiektów w ramach przedsięwzięcia  
– Budowa kanalizacji sanitarnej i modernizacja oczyszczalni ścieków w Gminie Brzeszcze.  
„AZE Zajęc, Kościółek” Sp. J. 34-625 Skrzydlna 101 tel. 12 4137775 fax. 12 4119118

## SPIS TREŚCI

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....              | 7  |
| 1.1   | Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....                         | 7  |
| 1.2   | Przedmiot i zakres robót budowlanych .....                                | 7  |
| 1.3   | Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....                              | 7  |
| 1.4   | Informacje o terenie budowy .....   | 8  |
| 1.5   | Dostępność mediów .....   | 9  |
| 2     | WYMAGANIA DOTYCZĄCE TERENU BUDOWY .....                                   | 9  |
| 2.1   | Usytuowanie placu budowy .....  | 9  |
| 2.2   | Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy ..... | 9  |
| 2.3   | Tablice informacyjne i pamiątkowe .....                                   | 11 |
| 2.4   | Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót .....                             | 12 |
| 2.5   | Bezpieczeństwo i higiena pracy .....                                      | 12 |
| 2.6   | Ochrona Środowiska .....  | 13 |
| 2.7   | Bezpieczeństwo przeciwpożarowe .....                                      | 13 |
| 2.8   | Zgodność z prawem .....   | 13 |
| 3     | WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....                 | 14 |
| 4     | WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....                                | 15 |
| 5     | WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....                              | 15 |
| 6     | WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....                                 | 16 |
| 7     | DESKOWANIA .....  | 17 |
| 7.1   | Nazwy i kody .....  | 17 |
| 7.2   | Wymagania ogólne .....  | 17 |
| 7.3   | Kontrola jakości robót .....  | 17 |
| 7.4   | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                               | 18 |
| 7.5   | Odbiór robót .....  | 18 |
| 8     | ROBOTY BETONOWE .....   | 18 |
| 8.1   | Nazwy i kody .....  | 18 |
| 8.2   | Ogólny opis robót betonowych .....  | 18 |
| 8.3   | Wymagania dotyczące Materiałów .....                                      | 18 |
| 8.4   | Zakres badań konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych .....    | 19 |
| 8.5   | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                               | 19 |
| 8.6   | Odbiory częściowe .....   | 19 |
| 8.7   | Odbiór końcowy .....  | 20 |
| 9     | ROBOTY ZBROJARSKIE .....  | 20 |
| 9.1   | Nazwy i kody .....  | 20 |
| 9.2   | Sprzęt do wykonywania robót zbrojarskich .....                            | 20 |
| 9.3   | Ogólny opis wykonania zbrojenia .....                                     | 21 |
| 9.4   | Zbrojenie .....   | 21 |
| 9.5   | Stal do zbrojenia betonu .....  | 21 |
| 9.6   | Zasady prowadzenia robót .....  | 21 |
| 9.7   | Dokładność wykonywania robót zbrojarskich .....                           | 21 |
| 9.8   | Kontrola jakości robót .....  | 22 |
| 9.9   | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                               | 22 |
| 9.10  | Odbiór robót .....  | 22 |
| 10    | POKRYCIA DACHOWE I OBRÓBKI BLACHARSKIE .....                              | 23 |
| 10.1  | Nazwy i kody .....  | 23 |
| 10.2  | Materiały (ze składowaniem) .....   | 23 |
| 10.3  | Transport materiałów .....  | 24 |
| 10.4  | Sprzęt konieczny do wykonywania robót .....                               | 24 |
| 10.5  | Ogólny opis robót .....   | 24 |
| 10.6  | Łączenie pod pokrycia z blachy stalowej powlekanej .....                  | 24 |
| 10.7  | Kontrola jakości .....  | 24 |
| 10.8  | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                               | 24 |
| 10.9  | Zakres badań przy odbiorze .....  | 24 |
| 10.10 | Odbiór robót .....  | 25 |
| 11    | STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA .....   | 26 |
| 11.1  | Nazwy i kody .....  | 26 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 11.2  | Materiały.....   | 26 |
| 11.3  | Transport wyrobów stolarskich .....                                    | 27 |
| 11.4  | Warunki montażu.....   | 28 |
| 11.5  | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                            | 28 |
| 11.6  | Warunki odbioru .....  | 28 |
| 12    | TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE .....                                    | 30 |
| 12.1  | Nazwy i kody .....   | 30 |
| 12.2  | Materiały.....   | 30 |
| 12.3  | Transport materiałów na budowę.....                                    | 30 |
| 12.4  | Sprzęt .....   | 30 |
| 12.5  | Zasady ogólne wykonywania tynków.....                                  | 30 |
| 12.6  | Tynkowanie mechaniczne.....  | 31 |
| 12.7  | Tynkowanie ręczne .....  | 31 |
| 12.8  | Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne .....                               | 32 |
| 12.9  | Program badań .....  | 33 |
| 12.10 | Warunki przystąpienia do badań.....                                    | 33 |
| 12.11 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                            | 33 |
| 12.12 | Odbiór robót .....   | 33 |
| 13    | OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK.....  | 34 |
| 13.1  | Nazwy i kody .....   | 34 |
| 13.2  | Materiały użyte do wykonywania robót .....                             | 34 |
| 13.3  | Ogólny opis robót .....  | 34 |
| 13.4  | Zasady prowadzenia robót.....  | 34 |
| 13.5  | Wymagania szczególne.....  | 35 |
| 13.6  | Dokładność wykonania okładzin ściennych z płytek.....                  | 35 |
| 13.7  | Zasady ogólne kontroli jakości .....                                   | 35 |
| 13.8  | Badania w czasie prowadzenia robót.....                                | 35 |
| 13.9  | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                            | 36 |
| 13.10 | Odbiór robót .....   | 36 |
| 14    | PODŁOŻA I POSADZKI .....   | 37 |
| 14.1  | Nazwy i kody .....   | 37 |
| 14.2  | Podkłady z ubitych materiałów sypkich .....                            | 37 |
| 14.3  | Podkłady betonowe.....   | 37 |
| 14.4  | Posadzki z płytek - ogólny opis robót.....                             | 37 |
| 14.5  | Posadzki z płytek - materiały .....                                    | 37 |
| 14.6  | Posadzki z płytek - zasady prowadzenia robót .....                     | 37 |
| 14.7  | Posadzki z płytek - wymagania szczególne .....                         | 38 |
| 14.8  | Posadzki z płytek - dokładność wykonania .....                         | 38 |
| 14.9  | Posadzki z płytek - kontrola jakości .....                             | 39 |
| 14.10 | Posadzki z płytek - badania w czasie prowadzenia robót .....           | 39 |
| 14.11 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                            | 39 |
| 15    | ROBOTY MALARSKIE .....   | 39 |
| 15.1  | Nazwy i kody .....   | 39 |
| 15.2  | Materiały.....   | 39 |
| 15.3  | Transport i składowanie.....   | 40 |
| 15.4  | Sprzęt .....   | 40 |
| 15.5  | Ogólny opis wykonywania robót malarskich.....                          | 41 |
| 15.6  | Wymagania szczegółowe wykonania robót.....                             | 42 |
| 15.7  | Kontrola jakości robót .....   | 43 |
| 15.8  | Badania .....  | 43 |
| 15.9  | Sprawdzanie powłok.....  | 44 |
| 15.10 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                            | 44 |
| 15.11 | Odbiór robót .....   | 44 |
| 16    | IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWIODNE, SZCZELINY DYLATACYJNE ..... | 45 |
| 16.1  | Nazwy i kody .....   | 45 |
| 16.2  | Materiały.....   | 45 |
| 16.3  | Transport materiałów .....   | 46 |
| 16.4  | Wymagania ogólne dotyczące izolacji.....                               | 46 |
| 16.5  | Szczegółowy opis wykonywania robót.....                                | 46 |
| 16.6  | Wymagania szczegółowe prowadzenia robót .....                          | 48 |
| 16.7  | Kontrola jakości robót .....   | 49 |
| 16.8  | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                            | 50 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 16.9    | Odbiór robót izolacyjnych .....  | 50  |
| 16.10   | Normy związane .....   | 50  |
| 17      | INSTALACJE ZEWNĘTRZNE .....  | 50  |
| 17.1    | Nazwy i kody .....   | 50  |
| 17.2    | Materiały .....  | 51  |
| 17.3    | Instalacja wodociągowa .....   | 51  |
| 17.4    | Instalacja p.poż .....   | 51  |
| 17.5    | Instalacja kanalizacyjna grawitacyjna .....  | 52  |
| 17.6    | Instalacja kanalizacyjna tłoczna .....   | 52  |
| 17.7    | Instalacja doprowadzająca powietrze .....  | 52  |
| 17.8    | System wody technologicznej .....  | 52  |
| 17.9    | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....  | 53  |
| 18      | INSTALACJE WEWNĘTRZNE .....  | 53  |
| 18.1    | Nazwy i kody .....   | 53  |
| 18.2    | Materiały .....  | 53  |
| 18.3    | Wykonywanie robót .....  | 55  |
| 18.4    | Próby szczelności, płukanie i próby hydrauliczne .....   | 56  |
| 18.5    | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....  | 56  |
| 18.6    | Odbiór robót .....   | 56  |
| 18.7    | Przepisy związane .....  | 57  |
| 19      | INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA .....   | 58  |
| 19.1    | Nazwy i kody .....   | 58  |
| 19.2    | Wymagania ogólne .....   | 58  |
| 19.3    | Zakres prac elektrycznych .....  | 60  |
| 19.4    | Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych .....   | 66  |
| 19.5    | Warunki przekazania instalacji elektrycznej i piorunochronnej do eksploatacji .....  | 67  |
| 19.6    | Wymagania ogólne dot. BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych i piorunochronnych .....  | 68  |
| 19.7    | Warunki odbioru .....  | 69  |
| 19.8    | Odbiory dodatkowe – międzyoperacyjne i częściowe .....   | 69  |
| 19.9    | Odbiór końcowy .....   | 70  |
| 19.10   | Instalacje AKPiA – wymagania ogólne .....  | 75  |
| 19.11   | Normy związane .....   | 91  |
| 20      | MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH .....   | 95  |
| 20.1    | Nazwy i kody .....   | 95  |
| 20.2    | Wymogi ogólne .....  | 95  |
| 20.3    | Wymogi szczegółowe .....   | 95  |
| 20.3.1  | Pompy zatapialne, zabudowa mokra: .....  | 95  |
| 20.3.2  | Pompy zabudowa sucha .....   | 101 |
| 20.3.3  | Dmuchawy .....   | 111 |
| 20.3.4  | System napowietrzania (w obiekcie nr 9, 10 i 22) .....   | 112 |
| 20.3.5  | Mieszadła zanurzone .....  | 113 |
| 20.3.6  | Zgarniacz radialny - Osadniki wtórne (ob. nr 12) .....   | 118 |
| 20.3.7  | Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob. nr 13) .....   | 119 |
| 20.3.8  | Stacja zlewca ścieków dowożonych – Punkt zlewny ścieków dowożonych (Obiekt nr 1) ..  | 120 |
| 20.3.9  | Regulator przepływu korytkowy Komora połączeniowa z przelewem (Ob. nr 3) .....   | 121 |
| 20.3.10 | Maceratory (rozdrabniacze) .....   | 122 |
| 20.3.11 | Węzeł mechanicznego oczyszczania .....   | 123 |
| 20.3.12 | Węzeł odwadniania osadu .....  | 130 |
| 20.3.13 | Budynek technologiczny (ob. nr 19) - Pomieszczenie zagęszczania i odwadniania osadu ob. nr 19 (specyfikacja kluczowych urządzeń) ..... | 130 |
| 20.3.14 | Silos na wapno (ob. nr 20) .....   | 136 |
| 20.3.15 | Stacja dozowania PIX (ob. nr 24) : .....   | 137 |
| 20.3.16 | Biofiltry ob. 27.1 - 27.3 .....  | 138 |
| 20.3.17 | Przykrycia z tworzywa sztucznego: .....  | 141 |
| 20.3.18 | Armatura .....   | 142 |
| 21      | ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....   | 144 |
| 21.1    | Nazwy i kody .....   | 144 |
| 21.2    | Zakres robót rozbiórkowych .....   | 144 |
| 21.3    | Sprzęt .....   | 145 |
| 21.4    | Wykonanie robót .....  | 145 |
| 21.5    | Kontrola jakości robót .....   | 145 |
| 21.6    | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....  | 145 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 21.7 | Odbiór robót .....   | 146 |
| 22   | WYKOPY .....   | 146 |
| 22.1 | Nazwy i kody .....   | 146 |
| 22.2 | Zakres robót .....   | 146 |
| 22.3 | Sprzęt .....   | 146 |
| 22.4 | Wykonanie robót .....  | 146 |
| 22.5 | Kontrola jakości robót .....                                       | 147 |
| 22.6 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                        | 147 |
| 22.7 | Odbiór robót .....   | 147 |
| 23   | NASYPY .....   | 147 |
| 23.1 | Nazwy i kody .....   | 147 |
| 23.2 | Zakres robót .....   | 147 |
| 23.3 | Transport .....  | 147 |
| 23.4 | Sprzęt .....   | 148 |
| 23.5 | Wykonanie nasypów .....  | 148 |
| 23.6 | Kontrola jakości robót .....                                       | 148 |
| 23.7 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                        | 149 |
| 23.8 | Odbiór robót .....   | 150 |
| 24   | KRAWEŹNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z BETONU .....                        | 150 |
| 24.1 | Nazwy i kody .....   | 150 |
| 24.2 | Zakres robót .....   | 150 |
| 24.3 | Sprzęt .....   | 150 |
| 24.4 | Wykonanie robót .....  | 150 |
| 24.5 | Kontrola jakości robót .....                                       | 151 |
| 24.6 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                        | 151 |
| 24.7 | Odbiór robót .....   | 151 |
| 25   | PODBUDOWA Z BETONU .....   | 152 |
| 25.1 | Nazwy i kody .....   | 152 |
| 25.2 | Zakres robót .....   | 152 |
| 25.3 | Sprzęt .....   | 152 |
| 25.4 | Transport .....  | 152 |
| 25.5 | Wykonanie robót .....  | 152 |
| 25.6 | Badania w czasie robót .....                                       | 153 |
| 25.7 | Kontrola jakości robót .....                                       | 154 |
| 25.8 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                        | 154 |
| 25.9 | Odbiór robót .....   | 154 |
| 26   | NAWIERZCHNIA I SCHODY TERENOWE Z KOSTKI BETONOWEJ .....            | 155 |
| 26.1 | Nazwy i kody .....   | 155 |
| 26.2 | Zakres robót .....   | 155 |
| 26.3 | Sprzęt .....   | 155 |
| 26.4 | Transport .....  | 155 |
| 26.5 | Warunki wykonania robót .....                                      | 155 |
| 26.6 | Kontrola jakości robót .....                                       | 155 |
| 26.7 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                        | 156 |
| 26.8 | Odbiór robót .....   | 156 |
| 27   | OGRODZENIE .....   | 156 |
| 27.1 | Nazwy i kody .....   | 156 |
| 27.2 | Zakres robót .....   | 156 |
| 27.3 | Sprzęt .....   | 156 |
| 27.4 | Transport .....  | 157 |
| 27.5 | Warunki wykonania robót .....                                      | 157 |
| 27.6 | Kontrola jakości robót .....                                       | 158 |
| 27.7 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                        | 159 |
| 27.8 | Odbiór robót .....   | 159 |
| 28   | ZAGOSPODAROWANIE TERENU - ZIELEŃ .....                             | 159 |
| 28.1 | Nazwy i kody .....   | 159 |
| 28.2 | Wyszczególnienie robót towarzyszących .....                        | 159 |
| 28.3 | Transport .....  | 159 |
| 28.4 | Wykonanie robót .....  | 159 |
| 28.5 | Wykonanie nasadzeń z drzew i krzewów i wykonywania trawników ..... | 160 |
| 28.6 | Kontrola jakości .....   | 161 |
| 28.7 | Odbiór robót .....   | 162 |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 29   | WYMAGANIA DLA ROBÓT MONTAŻOWYCH .....                                 | 162 |
| 29.1 | Typizacja .....   | 162 |
| 29.2 | Stosowanie elementów metalowych .....                                 | 163 |
| 29.3 | Stosowanie drewna .....   | 163 |
| 29.4 | Roboty mechaniczne .....  | 163 |
| 29.5 | Oslony .....  | 164 |
| 29.6 | Spawy .....   | 164 |
| 29.7 | Cynkowanie .....  | 165 |
| 30   | INSTALACJE MIĘDZYOBIEKTOWE .....                                      | 165 |
| 30.1 | Oparcia rurociągów i armatury .....                                   | 167 |
| 30.2 | Tabliczki identyfikacyjne .....                                       | 168 |
| 30.3 | Pomosty .....   | 168 |
| 31   | DODATKOWE WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI .....                              | 168 |
| 32   | OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ .....                              | 182 |
| 33   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....                  | 183 |
| 34   | OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....                          | 183 |
| 35   | DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....                                       | 183 |
| 36   | OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH ... | 185 |
| 37   | DOKUMENTY ODNIESIENIA .....   | 185 |
| 38   | WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLEŃ .....                                     | 186 |
| 39   | PRÓBY I GWARANCJE PROCESOWE .....                                     | 187 |

## **1 PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

### **1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Brzeszczach wraz z rozbiórką obiektów w ramach przedsięwzięcia – Budowa kanalizacji sanitarnej i modernizacja oczyszczalni ścieków w Gminie Brzeszcze.

### **1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Planowane przez Gminę Brzeszcze przedsięwzięcie p.n. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Brzeszczach wraz z rozbiórką obiektów w ramach przedsięwzięcia - Budowa kanalizacji sanitarnej i modernizacja oczyszczalni ścieków w Gminie Brzeszcze”, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko współfinansowanego przez Fundusz Spójności Unii Europejskiej o nr POIS.02.03.00-00-0031/16 ma na celu zapewnienie oczyszczania ścieków komunalnych odbieranych przez system kanalizacyjny Miasta i Gminy Brzeszcze w stopniu wymaganym obowiązującymi przepisami, przy obciążeniu oczyszczalni 26 000 RLM i zapewnieniu przepustowości średniej dobowej 2 300 m<sup>3</sup>/d.

Zakres robót obejmuje prace budowlano – montażowe na terenie istniejącej oczyszczalni, doprowadzenia i odprowadzenia ścieków zgodnie z dokumentacją projektową.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją są to roboty w zakresie oczyszczania ścieków i oznaczone kodem **45232421-9**, zgodnie z rozporządzeniem komisji (WE) nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV.

Niniejszą specyfikację należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym i wykonawczym przedsięwzięcia p.n. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Brzeszczach wraz z rozbiórką obiektów w ramach przedsięwzięcia - Budowa kanalizacji sanitarnej i modernizacja oczyszczalni ścieków w Gminie Brzeszcze”.

### **1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Do prac towarzyszących, należących do wykonania po stronie Wykonawcy, zalicza się:

- Prace przygotowawcze na terenie budowy (m.in. wyznaczenie miejsca składowania materiałów budowlanych i mas ziemi),

- Roboty ziemne,
- Roboty w zakresie usuwania gleby,
- Odwodnienie terenu pod wykopy,
- Zabezpieczenia wykopów zgodnie z przepisami BHP,
- Geodezyjne wytyczanie,
- Wykonanie tymczasowego ciągu technologicznego,
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

#### **1.4 Informacje o terenie budowy**

Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w granicach administracyjnych m. Brzeszcze przy ul. Św. Wojciecha 89, jego południowo-zachodniej części, w pobliżu torów kolejowych PKP relacji: Czechowice - Oświęcim. Ponadto teren oczyszczalni zlokalizowany jest na terenie górniczym „Brzeszcze IV” utworzonym dla K.W. S.A. Oddział KWK „Brzeszcze” w Brzeszczach.

Cały teren oczyszczalni jest częściowo ogrodzony (brak ogrodzenia od strony południowej). Do oczyszczalni prowadzi droga dojazdowa o nawierzchni asfaltowej i szerokości 6,00 m nr ewid.: 710/3.

Rzędne terenu wahają się od ok. 237,00 m n.p.m. do ok. 243,00 m n.p.m., z lokalnym obniżeniem do 236,60 m n.p.m. w rejonie koryta odpływowego. Teren opada w kierunku zachodnim. Zgodnie z (projektem uchwały rady Miejskiej w Brzeszczach) wypisem i wyrysem z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Brzeszcze projektowana inwestycja leży w obszarze B10.IK, dla którego plan ustala przeznaczenie teren infrastruktury kanalizacyjnej.

Wykonawca zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym winien przygotować teren budowy, zwracając przy tym szczególną uwagę na zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Obowiązki wynikające z prawa budowlanego dotyczące ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich, o których mowa w art. 5 ust.1 to przede wszystkim:

- zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
- ochrona przed pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności oraz dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- ochrona przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie,
- ochrona przed zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gleby.

Podczas budowy wszelkie uciążliwości dla otoczenia związane z prowadzeniem robót budowlano – montażowych będą miały charakter okresowy, krótkotrwały spowodowany pracą maszyn i sprzętu budowlanego. Jak wynika z praktyki czas trwania budowy przedmiotowej oczyszczalni powinien zamknąć się w okresie  $18 \div 24$  miesięcy. W trakcie tego okresu najbardziej uciążliwym jest etap robót ziemnych, powodujący najwięcej hałasu poprzez pracę ciężkich maszyn oraz zanieczyszczenia powierzchniowe terenu spowodowane przemieszczaniem mas ziemnych. Kolejne etapy budowy, takie jak montaż urządzeń oczyszczalni oraz wykonywanie połączeń technologicznych między urządzeniami są już etapami zdecydowanie mniej uciążliwymi dla otoczenia.

W związku z powyższym w zakresie obowiązków Kierownika Budowy jest należyta dbałość o ład i porządek na terenie budowy oraz w jej najbliższym otoczeniu i możliwie jak najlepsza organizacja cyklu budowy prowadząca w konsekwencji do jej szybkiego zakończenia i oddania obiektu do użytkowania.

### **1.5 Dostępność mediów**

Ścieki dopływają na teren oczyszczalni istniejącym kolektorem kanalizacji DN800 z miasta Brzeszcze oraz dwoma kolektorami tłocznymi Dn300 z pompowni w msc. Jawiszowice.

Zapotrzebowanie wody do celów bytowych na terenie oczyszczalni realizowane jest z sieci wodociągowej wykonanej z rur PVC, o średnicy 90 mm, która stanowi jedyne źródło zasilania w wodę obiektów oczyszczalni ścieków. Na końcowym odcinku, w miejscu odejścia sieci na teren oczyszczalni, rurociąg wykonany jest z rur stalowych o średnicy 100 mm. W okolicy oczyszczalni ścieków nie ma dostępu do sieci gazowej. Zasilanie energetyczne z istniejącej stacji trafo znajdującej się na terenie oczyszczalni.

## **2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TERENU BUDOWY**

### **2.1 Usytuowanie placu budowy**

Plac Budowy znajdował się będzie na terenie Oczyszczalni. Teren budowy obejmować będzie również obszar działek sąsiadujących zgodnych z pozwoleniem na budowę. Część terenu nie posiada ogrodzenia.

### **2.2 Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy**

Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót z uwzględnieniem konieczności zapewnienia ciągłości pracy istniejącej oczyszczalni.

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć pomieszczenia biurowe, salę konferencyjną (narađ), pomieszczenia sanitarne, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, potrzebne dla wykonania przedsięwzięcia.

Wykonawca jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

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

Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych do Zaplecza i Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp.

Zamawiający umożliwi Wykonawcy odpłatne podłączenie do istniejącej sieci elektrycznej, wodociągowej i kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni. Rozliczenie poboru prądu, wody i odprowadzenia ścieków następowaloby na podstawie wskazań licznika i wodomierza zamontowanego przez Wykonawcę.

Dla zapewnienia prawidłowej organizacji robót Wykonawca będzie zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji dotyczącej ustawienia, utrzymania i usunięcia urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie, np. ogrodzeń, rusztowań ochronnych, oświetlenia, utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg przy placu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy łącznie z terenem pracujących obiektów oczyszczalni oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego ich odbioru.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe itp., żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi

i kable etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy Wykonawca ma obowiązek poinformować Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca, w porozumieniu z Zamawiającym, tak zaprogramuje prowadzenie budowy, aby możliwe było nieprzerwalne działanie oczyszczalni.

Wykonawca natychmiast poinformuje Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i usunie powstałą szkodę lub niezwłocznie uruchomi urządzenia zastępcze.

Przewiduje się, że w początkowej fazie budowy cała istniejąca oczyszczalnia ścieków będzie eksploatowana przez Wykonawcę, a w końcowym etapie budowy prowadzenie eksploatacji i związanych z nią prac rozruchowych i odbiorowych przejmie Zamawiający.

Po wykonaniu obiektów, przed Przejęciem ich przez Zamawiającego przewiduje się przekazanie ich Zamawiającemu w użytkowanie czasowe. Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie eksploatacja nowych oraz modernizowanych obiektów, do momentu wykonania rozruchu obiektu przez Wykonawcę i przejęcia danego obiektu przez Zamawiającego lub przekazania ich Zamawiającemu w użytkowanie czasowe.

Koszt wykonania rozruchu i Prób Końcowych leży po stronie Wykonawcy. W czasie użytkowania czasowego koszty energii elektrycznej oraz materiałów podlegających zużyciu, w tym chemikaliów, będą ponoszone przez Zamawiającego.

Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie dokumentów i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu.

### **2.3 Tablice informacyjne i pamiątkowe**

Wykonawca zobowiązany jest do umieszczenia i utrzymania na własny koszt tablic informacyjnych o budowie, o których mowa w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r., nr 108, poz. 953 wraz z późn. zm.).

Wykonanie i umieszczenie tablic informacyjnych w ramach działań informacyjnych i promujących, prowadzonych zgodnie z rozporządzeniem nr 1303/2013 oraz rozporządzeniem KE nr 821/2014 KE 1828/2006 oraz zgodnie z Wytycznymi Instytucji Zarządzającej do prowadzenia działań informacyjnych i promujących dotyczących przedsięwzięć Funduszu Spójności. Koszty utrzymania tych tablic należeć będą do Wykonawcy.

Wykonanie tablic oraz instrukcji bhp, ppoż. wymaganych Polskimi Normami należeć będzie do Wykonawcy.

Wykonanie tablic z nazwami i numerami głównych obiektów na terenie Oczyszczalni, umożliwiających orientację i łatwość odszukiwania potrzebnego obiektu należeć będzie do Wykonawcy.

#### **2.4 Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót**

Na Placu Budowy Wykonawca powinien przechowywać:

- Dziennik Budowy,
- Pozwolenie na Budowę,
- Projekt Budowlany,
- Dokumentację Wykonawczą,
- Protokół przekazania Placu Budowy,
- Notatki ze spotkań organizacyjnych,
- Notatki i instrukcje Zamawiającego,
- Inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Dokumenty należy trzymać/przechowywać na Placu Budowy, odpowiednio zabezpieczyć i strzec. Zamawiający i jednostki nadzoru budowlanego muszą mieć dostęp do wszystkich dokumentów dotyczących Placu Budowy.

#### **2.5 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz

odpowiednie wyposażenie i odzież wymagana dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

## **2.6 Ochrona Środowiska**

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji do czasu zakończenia Robót Wykonawca będzie podejmował wszystkie możliwe kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Placu Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością zgodnie z zapisami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr 4/2015 znak: WIS.6220.5.2015 z dnia 04.09.2015r. oraz decyzji pozwolenia wodnoprawnego znak. WOŚ.6341.69.2015 z dnia 8.09.2015r.

## **2.7 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe**

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

## **2.8 Zgodność z prawem**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, normatywami i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 7 lipca 1994 roku wraz z późn. zm.), wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz innych ustaw i rozporządzeń wydanych zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz znać inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych

w trakcie realizacji robót. W przypadku braku polskich norm w którejś dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od w/w regulacji prawnych Wykonawca winien postępować zgodnie z:

1. Prawem budowlanym,
2. Prawem geologiczno i górniczym,
3. Ustawie o odpadach,
4. Prawie ochrony środowiska,
5. Prawie wodnym,
6. Kodeksie Pracy i przepisach dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy,
7. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.,
8. Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr 4/2015 znak: WIS.6220.5.2015 z dnia 04.09.2015r.
9. Decyzji pozwolenia wodnoprawnego znak. WOŚ.6341.69.2015 z dnia 8.09.2015r.
10. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego, wszystkie postanowienia i uzgodnienia załączone do projektu budowlanego.

Wszelkie Roboty, Dostawy, Urządzenia i Materiały oraz jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich, w przypadku braku odpowiednich norm z najlepszą praktyką.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował Zamawiającego o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

### **3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Wszystkie wyroby budowlane użyte do wykonania przedmiotu zamówienia winny spełniać warunki opisane w art. 10 obowiązującego prawa budowlanego.

Szczegółowe wymagania odnośnie poszczególnych wyrobów opisane są w dalszej części opracowania, zgodnie z przyjętym podziałem na grupy robót.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Materiał nie może być zmieniony bez zgody Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonane roboty.

Wykonawca może wystąpić z wnioskiem do Zamawiającego o zastosowanie materiałów zamiennych bądź innych niż określone w dokumentacji pod warunkiem, że nie są to materiały jakościowo gorsze, posiadają odpowiednie atesty dopuszczające je do stosowania oraz nie pogarszają stanu bądź warunków BHP. Dotyczy to w szczególności materiałów mających styczność z wodą do celów socjalnych oraz energią elektryczną.

Właściwym do podjęcia w imieniu Zamawiającego decyzji o zastosowaniu materiałów zamiennych jest branżowy inspektor nadzoru budowlanego, który zobowiązany jest do dokonywania w tej sprawie wpisu do dziennika budowy.

#### **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu przeznaczonego do robót ziemno-montażowych.

Prace z użyciem sprzętu ciężkiego prowadzić w porze dziennej, przestrzegać zasad wyłączania silników w czasie przerw w pracy oraz stosować sprzęt w dobrym stanie technicznym, w celu ograniczenia uciążliwości akustycznych.

Sprzęt używany podczas budowy i transportu powinien spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnej emisji spalin.

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

#### **5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Prace transportowe, rozładunkowe oraz składowanie materiałów winny odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymogami przepisów BHP.

Ruch maszyn i urządzeń powinien odbywać się po istniejących drogach, terenach utwardzonych lub w granicach pasa montażowego.

Prace prowadzić w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i minimalne przekształcanie jego powierzchni. Place i zaplecza budowy należy zabezpieczyć przed przenikaniem zanieczyszczeń do podłoża, w celu minimalizacji skażenia gruntu i wód podziemnych substancjami ropopochodnymi.

## **6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i normami związanymi, przedstawionymi w dalszej części opracowania w poszczególnych rozdziałach.

W trakcie budowy i eksploatacji oczyszczalni należy przestrzegać obowiązujących zapisów Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr 4/2015 znak: WIS.6220.5.2015 z dnia 04.09.2015r.

### **Faza budowy:**

W fazie budowy oddziaływanie na środowisko jest zależne od wykonawcy robót oraz inspektorów nadzoru, którzy winni zdawać sobie sprawę z możliwości wystąpienia zagrożeń środowiska. Oddziaływanie inwestycji na środowisko związane z jej realizacją nie mogą być całkowicie wyeliminowane (dotyczy chwilowego i trwałego przekształcenia terenu, emisji hałasu, gazów i pyłów do powietrza).

Poprzedzenie robót budowlanych szczegółowym planem i harmonogramem robót, uwzględniającym zabezpieczenia ekologiczne w znacznym stopniu może ograniczyć wpływ przedsięwzięcia. Ścisłe przestrzeganie tych planów ma na celu zapewnienie:

1. odpowiedniej organizacji robót, aby na skutek braku porządku, niewłaściwego zabezpieczenia materiałów, maszyn, urządzeń i samochodów przed awariami, nie doszło do skażeń, zanieczyszczeń i zniszczeń w środowisku;
2. odpowiedniego sprzętu i środków transportu, przy czym ważna jest tutaj zarówno, jakość sprzętu, jego prawidłowa eksploatacja i konserwacja, jak i dodatkowe wyposażenie w urządzenia zmniejszające niekorzystne oddziaływanie na środowisko;
3. jakość wykonywanych robót, co bezpośrednio wpływa na zmniejszenie częstotliwości i zakresu późniejszych koniecznych remontów, stałego nadzoru nad wykonawstwem i ich pracownikami;

W celu ograniczenia szkodliwości działalności budowlanej, wykonawca zobowiązany jest odpowiednimi przepisami prawnymi do:

1. sprawdzenia czy materiały lub prefabrykaty użyte do budowy posiadają odpowiedni dokument normalizacyjny lub certyfikacyjny, względnie aprobatę,
2. sprawdzenie, czy używane do budowy maszyny i inne urządzenia techniczne spełniają ustalone wymagania ochrony środowiska dopuszczające je do produkcji lub

obrotu, dopilnowania, by naprawiono wszystkie szkody powstałe w wyniku korzystania z terenu czasowo zajętego dla potrzeb budowy,

3. dopilnowania, aby uporządkowano teren budowy po zakończeniu robót, czuwania, aby przy wykonywaniu robót budowlanych przestrzegano wymagań ochrony środowiska.

## **OPIS SPOSOBU WYKONANIA I ODBIORU GRUP ROBÓT**

### **7 DESKOWANIA**

#### **7.1 Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

#### **7.2 Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu deskowań należy przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

- rusztowanie podtrzymujące deskowanie musi być wykonane zgodnie z dokumentacją w taki sposób, aby mogło przenosić obciążenia wywołane: masą własną oraz sprzętu do robót betonowych, masą układanej mieszanki betonowej, masą zbrojenia konstrukcji, masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych,
- wykonane rusztowanie i deskowanie nie może odkształcać się pod działaniem obciążeń, musi zachowywać sztywność oraz niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej;
- deskowania muszą być szczelne i zabezpieczone przed wyciekami zaprawy cementowej,
- deskowania belek, podciągów o rozpiętości powyżej 4,0 m należy wykonać ze strzałką „podniesioną” odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji, określoną w projekcie,
- dopuszczenie rusztowania do użytkowania musi być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

#### **7.3 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót.

#### **7.4 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Odwodnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż rusztowań,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji.

#### **7.5 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

### **8 ROBOTY BETONOWE**

#### **8.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego
- 45262311-4 Betonowanie konstrukcji

#### **8.2 Ogólny opis robót betonowych**

**Wymagania w zakresie wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych określają:**

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2- Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 206:2014 Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

**Prace betonowe i żelbetowe zbiorników winny odpowiadać następującym normom:**

- Wymiary wg PN-EN 991:1999;
- Prace betonowe wg PN-EN 1992-1-1:2008;
- Szczelność zbiorników na ścieki zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych;
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

#### **8.3 Wymagania dotyczące Materiałów**

Zakłada się wykonanie zbiorników, komór z betonu i stali o parametrach:

Klasa betonu nie mniejsza niż C30/37 wg PN-EN 206-1:2003 - Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Klasa ekspozycji dla betonów w komorach narażonych na działanie atmosferyczne i działanie ścieków - agresja chemiczna XA2. Otulina zbrojenia betonem 4 cm.

Podlewka betonowa co najmniej C8/10, Stal zbrojeniowa AIIIIN / RB500W i AII

Konstrukcji szkieletowej budynków ze stropami żelbetowymi, klasa betonu nie mniejsza niż C25/30 wg PN-EN 206-1:2003 - Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Stal konstrukcyjna S235JR.

Dylatacje zabezpieczone taśmami pod dylatacjami dna, ławy pod dylatacyjne - żelbetowe.

#### **8.4 Zakres badań konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych**

Badania odbiorcze powinny dotyczyć:

- użytej do robót mieszanki betonowej. Wymaga się pobierania próbek betonu do badania przez laboratorium przy dostawie betonu. Badanie należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy, zaświadczeń producentów betonu o zgodności materiału z wymaganiami dokumentacji technicznej i normą PN-EN 206-1:2003,
- prawidłowości oraz dokładności wykonania deskowań i rusztowań,
- prawidłowości oraz dokładności wykonania zbrojenia,
- prawidłowości oraz dokładności przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia i pielęgnacji,
- prawidłowości i dokładności wykonania konstrukcji,
- osadzenia elementów ze stali profilowanej i rur ochronnych dla przejść instalacji technologicznych,
- wykonanie uszczelnień przejść szczelnych,
- powłok izolacji antykorozyjnej i chemoodpornej.

#### **8.5 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg dojazdowych,
- Wykonanie i demontaż rusztowań.

#### **8.6 Odbiory częściowe**

Odbiory robót zanikających należy przeprowadzać w trakcie wykonywania robót (odbiory częściowe), a wyniki wpisywać do protokołu i dziennika: odbiór końcowy robót

betonowych powinien uwzględniać wyniki odbiorów częściowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na to, czy zalecenia zawarte w protokole odbioru częściowego (jeżeli takie były), zostały w pełni wykonane.

### **8.7 Odbiór końcowy**

Przy odbiorze budowli powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- zatwierdzone metody wykonania i dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
- dziennik robót,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły odbioru deskowań przed rozpoczęciem deskowania,
- protokoły odbioru zbrojenia przed ich zabetonowaniem,
- protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem technologicznym budowy mające wpływ na jakość wykonania robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z normami.

Szczegółowe informacje dotyczące wymagań, badań i odbioru robót betonowych są podane w normie PN-63/B-06251

## **9 ROBOTY ZBROJARSKIE**

### **9.1 Nazwy i kody**

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

45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego.

45262310-7 Zbrojenie.

### **9.2 Sprzęt do wykonywania robót zbrojarskich**

Do wykonywania zbrojenia elementów i konstrukcji z betonu powinny być stosowane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów dostarczanych w odcinkach prostych;
- urządzenia i maszyny do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość;
- urządzenia i maszyny do kształtowania prętów zbrojeniowych;

- urządzenia i maszyny do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych.

Urządzenia do gięcia i ciecienia prętów mogą być ręczne lub mechaniczne. Ręczne cięcie, gięcie może być wykonane na prętach o średnicy nie większej niż 20 mm. Zbrojarnia musi być wyposażona w urządzenia do transportu poziomego i pionowego.

### **9.3 Ogólny opis wykonania zbrojenia**

Zbrojenie elementów należy wykonywać ściśle według dokumentacji technicznej. Odstępstwa od dokumentacji technicznej, bez zgody nadzoru autorskiego i zapisu w dzienniku budowy, są niedopuszczalne. Zmiana powinna być zaznaczona na rysunkach i potwierdzona wpisem w dzienniku budowy.

### **9.4 Zbrojenie**

Własności mechaniczne stali dostarczonej na budowę muszą odpowiadać postanowieniom normy PN-82/H-93215, PN-89/H-84023 Stal określonego zastosowania.

### **9.5 Stal do zbrojenia betonu**

Na dostarczoną na budowę stal Wykonawca przedstawi atest, stwierdzający jej gatunek. Brak atestu spowoduje niedopuszczenie stali do wykonywania z niej zbrojenia.

### **9.6 Zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu robót zbrojarskich należy przestrzegać następujących zasad:

- układanie zbrojenia w deskowaniu jest dozwolone po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości ich wykonania;
- pręty zbrojeniowe należy układać w deskowaniu w taki sposób, aby była zachowana otulina prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów zbrojenia betonu należy układać na deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi o grubości równej grubości otulenia;
- montaż zbrojenia, płyt lub wylewek stropów należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu według naznaczonego rozstawu prętów.

Wykonywanie zbrojenia zgodnie z obowiązującą normą oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

### **9.7 Dokładność wykonywania robót zbrojarskich**

Przy wykonywaniu zbrojenia nie można przekraczać następujących odchylek dopuszczalnych dla wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych:

- w długości elementu -  $\pm 10$  mm,

- w szerokości elementu przy wymiarze do 1 m -  $\pm 5$  mm,
- w szerokości elementu przy wymiarze powyżej 1 m -  $\pm 5$  mm,
- w rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion:
  - przy średnicy  $d \leq 20$  mm -  $\pm 10$  mm,
  - przy średnicy  $d > 20$  mm -  $\pm 0,5 d$ ,
- w położeniu odgięć prętów -  $\pm 2 d$ ,
- w grubości warstwy otulającej -  $\pm 10$  mm,
- w położeniu połączeń (styków) prętów -  $\pm 10$  mm.

### **9.8 Kontrola jakości robót**

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem, która powinna obejmować:

- oględziny,
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

### **9.9 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- odwodnienie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie i demontaż rusztowań.

### **9.10 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik pozytywny wykonane zbrojenie należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik należy zbrojenie w części lub w całości uznać za niewłaściwe. W razie uznania całości lub części zbrojenia jako wykonanych niewłaściwie należy ustalić zakres napraw zbrojenia i odnotować to w protokole z oceny zbrojenia. Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół, w którym należy podać numery rysunków roboczych zbrojenia i wszystkie odstępstwa od projektu. Po usunięciu ewentualnych wad i usterek zbrojenia następuje dopuszczenie do betonowania.

Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

- protokoły badania połączeń zgrzewanych i spawanych wykonywanych na placu budowy,
- wykaz dokumentów o pozwolenie na wprowadzenie zmian w projekcie roboczym.

Niezależnie od protokołu odbioru zbrojenia, dokonanie odbioru zbrojenia wraz z wnioskiem dopuszczającym zbrojenie do zabetonowania muszą być wpisane do dziennika budowy.

## **10 POKRYCIA DACHOWE I OBRÓBKI BLACHARSKIE**

### **10.1 Nazwy i kody**

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

### **10.2 Materiały (ze składowaniem)**

#### **1. Drewno**

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem. Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

#### **2. Blacha ocynkowana powlekana**

Blacha trapezowa T55, powlekana, grubości 0,5 - 0,7 mm, w kolorze zgodnym z dokumentacją projektową, na którą gwarancja trwać będzie na okres nie krótszy niż 25 lat.

#### **3. Odwodnienie dachu**

Rynny i rury spustowe z PCV, obróbki blacharskie wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej, dobranych kolorystycznie zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **4. Łączniki**

Do mocowania blachy stosować gwoździe lub wkręty ocynkowane oraz wkręty farmerskie z podkładką uszczelniającą wg wskazań producenta materiałów pokryciowych.

#### **5. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Materiały i elementy powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii. Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm. Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach, w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

### **10.3 Transport materiałów**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

### **10.4 Sprzęt konieczny do wykonywania robót**

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu. Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi. Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektorów.

### **10.5 Ogólny opis robót**

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków, które zapewnia osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

### **10.6 Łączenie pod pokrycia z blachy stalowej powlekanej**

Wymagania ogólne:

- a) równość powierzchni i łat powinna być taka, aby prześwit między nią, a łatą kontrolną o długości 3,0 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym,
- b) łaty należy przybijać do krokwi jednym gwoździem; styki łat powinny znajdować się na krokwiach,
- c) rozstaw osiowy łat należy dostosować do rodzaju pokrycia,

### **10.7 Kontrola jakości**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem.

### **10.8 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **10.9 Zakres badań przy odbiorze**

Kontrola powinna obejmować następujące badania:

- **sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną.** Badanie powinno polegać na porównaniu wykonanego pokrycia z projektem technicznym oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin i pomiaru, a w odniesieniu do robót zanikających na podstawie protokołów odbiorów międzyoperacyjnych i zapisów w dzienniku budowy.

- **sprawdzenie podłoża.** Badanie powinno być przeprowadzone przed przystąpieniem do robót.
- **sprawdzenie materiałów.** Badanie należy przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących oględzin oraz zaświadczeń o jakości (atestów) lub wyników badań kontrolnych spełniających zgodność użytych materiałów z wymaganiami odpowiednich norm, świadectw dopuszczenia materiałów do stosowania w budownictwie wydanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

## **10.10 Odbiór robót**

### **1. Odbiór podłoża**

Badania podłoża należy przeprowadzać w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych, sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łaty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między - sprawdzana powierzchnia a łata, nie powinien przekroczyć 5 mm.

### **2. Odbiór robót pokrywczych**

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- podłoża,
- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

**3. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:**

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
- sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
- sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

## **11 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA**

### **11.1 Nazwy i kody**

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

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **11.2 Materiały**

Stolarkę okienną i drzwiową dobierać ściśle według standardów określonych w warunkach technicznego wykonania i odbioru robót budowlanych – okna.

**Stolarka powinna spełniać następujące wymagania:**

- profile czterokomorowe PCV (współczynnik przenikania nie większy niż 1,5 W/m<sup>2</sup>xK);
- szyby zewnętrzne zespolone (współczynnik dźwiękochłonności 32 dB, współczynnik przenikania - nie większy niż 1,1 W/m<sup>2</sup>xK);
- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12207:2001 – min. 3;
- klasa wodoszczelności wg PN-EN 12208:2001 – min. 6;
- klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12210:2001 – min. 2.

**Uszczelki i przekładki powinny spełniać następujące wymagania:**

- wytrzymałość na rozciąganie 8,5 MPa;
- odporność na temperaturę od -30 do +80°C;
- nienasiąkliwe;
- trwałość- min. 20 lat;
- jakość potwierdzona certyfikatem.

**Okna:**

- Skrzydła rozwieralno-uchylne,
- Dwuszybowe, szkło zwykłe.

**Drzwi:**

- Klasa tolerancji w zakresie wysokości, szerokości, grubości i prostokątności wg PN-EN 1529:2001 min. 2;
  - Klasa tolerancji w zakresie płaskości ogólnej i miejscowej wg PN-EN 1530:2001 min. 3,
  - Klasa wytrzymałości drzwi wg PN-EN 1192:2001 min. 3;
  - Szyby zwykłe,
  - Zamki atestowane;
- Opcja użytkowa drzwi (drzwi wielofunkcyjne, przeciwpożarowe, antywłamaniowe, energetyczne) zgodnie projektem.

**Bramy:**

Bramy stalowe systemowe otwierane automatycznie zgodnie z dokumentacją projektową.

Wymagania:

- wymagania eksploatacyjne zgodne z PN-EN 12604:2002;
- standard bezpieczeństwa zgodny z normą PN-EN 12453:2002;
- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12426:2002 min. 3;
- klasa odporność na przenikanie wody wg PN-EN 12425:2002 min. 2;
- współczynnik przenikania ciepła (obliczony wg PN-EN 12428:2002) zgodny z projektem;
- jakość potwierdzona certyfikatem.

**Szczegółowe wymagania dla bram:**

Bramy segmentowe automatyczne z lameli aluminiowych wypełnionych pianką poliuretanową. Kolor zgodny z projektem. Prowadnice i konsole boczne wykonane ze stali ocynkowanej. Na prowadnicach listwy ślizgowe z tworzywa sztucznego. Drzwi wyposażone w mechanizm zapobiegający niekontrolowanemu opadnięciu bramy.

### 11.3 Transport wyrobów stolarskich

Środki transportu powinny zabezpieczać przewożone wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Przestrzenie ładunkowe powinny być czyste, pozbawione wystających gwoździ i innych ostrych elementów mogących uszkodzić stolarkę. Wyroby ustawione w środkach transportu należy łączyć w bloki zapewniające stabilność i zwartość ładunku.

## **11.4 Warunki montażu**

### **1. Okna:**

- sprawdzić wymiary okien i otworu okiennego,
- ustawić w poziomie i pionie ościeżnicę z zachowaniem przyjętych luzów,
- zamontować ościeżnicę kotwami montażowymi lub kołkami rozporowymi – liczba w zależności od zaleceń producenta,
- szczeliny między ramą, a murem wypełnić pianką poliuretanową,
- zamocować parapety,
- wykonać wykończenia zewnętrzne i wewnętrzne,
- wykonać obróbki blacharskie zwracając uwagę na otwory odwadniające – pozostawić odkryte.

Wykonawca powinien dokonać montażu okien zgodnie z szczegółową instrukcją wbudowania tych wyrobów dostarczoną przez producenta.

### **2. Drzwi:**

- sprawdzić wymiary drzwi i otworu drzwiowego,
- ustawić w poziomie i pionie ościeżnicę z zachowaniem przyjętych luzów,
- zamontować ościeżnicę kotwami montażowymi lub kołkami rozporowymi – liczba w zależności od zaleceń producenta,
- szczeliny między ramą, a murem wypełnić pianką poliuretanową,
- wykonać wykończenia zewnętrzne i wewnętrzne.

Wykonawca powinien dokonać montażu stolarki drzwiowej zgodnie ze szczegółową instrukcją wbudowania tych wyrobów dostarczoną przez producenta.

## **11.5 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

## **11.6 Warunki odbioru**

### **1. Warunki odbioru stolarki okiennej**

- odbiór wbudowania okien dokonuje się po ich ostatecznym osadzeniu na stałe,
- odbiór osadzenia ościeżnic powinien być przeprowadzony przed wykończeniem ościeży,
- ościeżnice winny być osadzone pionowo i nie mogą wykazywać luzów w miejscach połączeń ze ścianą,
- odchylenie ościeżnic od pionu lub poziomu nie może przekraczać 2 mm na 1 m ościeżnic, nie więcej niż 3 mm na całą ościeżnicę,

- luzy przy pasowaniu wbudowanych okien nie mogą być większe niż 3 mm,
- zamknięte skrzydła okien nie powinny przy poruszaniu za klamkę wykazywać żadnych luzów,
- otwarte skrzydło okienne nie może się same zamykać,
- szczelność okna sprawdza się przez włożenie w dowolnym miejscu pomiędzy ościeżnicą, a ramiakiem paska papieru pakowego o szerokości 2 cm. Jeżeli po zamknięciu okna pasek nie daje się wyciągnąć, okno uznaje się za szczelne,
- okucia elementów powinny być zamocowane w sposób trwały,
- obróbki blacharskie, jakość osadzenia i uszczelnienia parapetów nie mogą budzić żadnych zastrzeżeń,
- przedmiot reklamacji w czasie odbiorów stanowią również wszelkie mechaniczne uszkodzenia na powierzchni okien szyb uszczelek i okuć,
- w przypadku udzielenia przez producenta wieloletniej gwarancji na zamontowaną stolarkę należy przestrzegać warunków montażu określonych przez producenta, aby gwarancja w pełnym zakresie została przeniesiona na Użytkownika.

## **2. Warunki odbioru stolarki drzwiowej**

- odbioru wbudowania drzwi dokonuje się po ich ostatecznym osadzeniu na stałe,
- odbiór osadzenia ościeżnic powinien być przeprowadzony przed wykończeniem ościeży,
- ościeżnice winny być osadzone pionowo i nie mogą wykazywać luzów w miejscach połączeń ze ścianą,
- odchylenie ościeżnic od pionu lub poziomu nie może przekraczać 2 mm na 1 m ościeżnic, nie więcej niż 3 mm na całą ościeżnicę,
- luzy przy pasowaniu wbudowanych drzwi nie mogą być większe niż 3 mm,
- zamknięte skrzydła drzwi nie powinny przy poruszaniu za klamkę wykazywać żadnych luzów,
- otwarte skrzydło drzwiowe nie może się same zamykać,
- szczelność drzwi sprawdza się przez włożenie w dowolnym miejscu pomiędzy ościeżnicą a ramiakiem paska papieru pakowego o szerokości 2 cm. Jeżeli po zamknięciu drzwi pasek nie daje się wyciągnąć drzwi uznaje się za szczelne;
- okucia elementów powinny być zamocowane w sposób trwały,
- przedmiotem reklamacji w czasie odbiorów stanowią również wszelkie mechaniczne uszkodzenia na powierzchni ościeżnic i skrzydeł drzwiowych, szyb, uszczelek i okuć.

## **12 TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE**

### **12.1 Nazwy i kody**

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

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **12.2 Materiały**

Zaprawy użyte do wykonania tynków powinny odpowiadać wymaganiom norm w zależności od użytej zaprawy:

- wapienne, cementowe, cementowo-wapienne wg. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe,
- gładzie gipsowe położone na tynku cementowo-wapiennym,
- tynki zewnętrzne wykonane jako cienkowarstwowa wyprawa elewacyjna.

Do zapraw służących do wykonywania spodnich i wierzchnich warstw tynku o gładkiej powierzchni należy stosować kruszywa wg PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy. Woda zarobowa powinna spełniać wymagania podane w aktualnej normie państwowej na wodę do celów budowlanych.

### **12.3 Transport materiałów na budowę**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

### **12.4 Sprzęt**

Do wykonywania tynków sposobem mechanicznym stosuje się agregaty tynkarskie, wytwarzające zaprawę, podające zaprawę na stanowiska robocze i wykonujące natrysk mechaniczny. W przypadku ręcznego wykonywania tynków, zaprawę należy przygotować w betoniarnie.

### **12.5 Zasady ogólne wykonywania tynków**

Zasady ogólne, których należy przestrzegać przy wykonywaniu tynków:

- przed rozpoczęciem robót tynkowych powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, wykonane roboty instalacyjne podtynkowe i zamurwane wszelkie przebiecia i bruzdy oraz osadzone ościeżnice okienne i drzwiowe jeśli nie należą one do tzw. stolarki konfekcjonowanej;

- podłoże powinno być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku;
- marka zaprawy do wykonania tynku powinna być dostosowana do rodzaju i wytrzymałości podłoża oraz jego charakteru użytkowego (możliwość narażania na wpływy mechaniczne i chemiczne, wilgoć itp., a w zależności od rodzaju zaprawy odpowiadać wymaganiom właściwej normy przedmiotowej, przy czym w przypadku tynków dwu- i trójwarstwowych marka zaprawy użytej na kolejne warstwy, to jest na narzut i gładź powinna być niższa niż marka zaprawy użytej na warstwę poprzedzającą (nie dotyczy to gładzi tynków wypalanych);
- tynk powinien być na całej powierzchni ściśle powiązany z podłożem, a przy tynkach wielowarstwowych również poszczególne warstwy powinny ściśle do siebie przylegać na całej powierzchni;
- tynki powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C i pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C; dopuszcza się wykonywanie robót tynkarskich w temperaturze niższej tylko przy zastosowaniu odpowiednich robót zabezpieczających;
- świeże tynki powinny być zabezpieczone przed gwałtownym wyschnięciem przez zasłanianie ich przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przez ochronę przed wiatrem, w przypadku prowadzenia robót tynkowych w okresie wysokich temperatur, tynki cementowe, wapienne i cementowo-wapienne powinny być w okresie wiązania zaprawy (to jest w ciągu np. jednego tygodnia) zwilżane wodą. Roboty tynkowe powinny być wykonywane zgodnie z aktualnymi normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

## **12.6 Tynkowanie mechaniczne**

Kolejność czynności przy mechanicznym wykonywaniu tynków na oczyszczonym i przygotowanym podłożu jest następująca:

- wyznaczenie lica powierzchni tynku,
- mechaniczne wykonanie obrzutki,
- mechaniczne wykonanie narzutów,
- mechaniczny narzut gładzi z mechanicznym lub ręcznym zatarciem.
- ręczne wykańczanie tynków, to jest wykonanie ościeży, gzymsów, wyskoków itp.

## **12.7 Tynkowanie ręczne**

Układanie różnych rodzajów tynków składa się z następujących faz:

- wyznaczenie powierzchni tynku. Do tego celu używa się pionu, sznura i gwoździ, które wbija się co 1,5 m wzdłuż długości wysokości ściany. Dookoła wbitych gwoździ wykonuje się placki z zaprawy i wygładza je równo z główką gwoździ. Następnie między plackami narzuca się pasy z zaprawy i ściąga je równo z powierzchnią placków. Pasy te spełniają rolę prowadnic przy narzucaniu wyrównaniu warstwy tynku. Zamiast pasów prowadzących można używać prowadnice drewniane lub stalowe.
- wykonanie obrzutki. Obrzutkę wykonuje się z zaprawy bardzo rzadkiej o grubości nieprzekraczającej 3 – 4 mm na ścianach i 4 mm na suficie. Konsystencja zaprawy cementowej lub półcementowej obrzutki powinna wynosić 10 – 12 cm zanurzenia stożka.
- wykonanie narzutu. Narzut stanowi drugą warstwę tynku wykonywaną po lekkim stwardnieniu obrzutki i skropieniu jej wodą.
- grubość narzutu powinna wynosić 8 – 15 mm, a gęstość zaprawy nie powinna przekraczać 9 cm zanurzenia stożka. Po naniesieniu narzutu następuje równanie go za pomocą łąty. Narzut w narożach wyrównuje się za pomocą pac w kształcie kątownika
- wykonanie gładzi. Gładź wykonuje się z rzadkiej zaprawy z drobnym piaskiem odsianym przez sito o prześwicie oczek 0,25 – 0,5 mm. Zaprawa powinna być bardziej tłusta niż do narzutu i mieć grubość 1 – 3 mm. Zaprawę narzuca się ręcznie i rozprowadza pacą. Po stężeniu gładzi zaciera się ją packą drewnianą, stalową lub z filcem, zależnie od rodzaju wykończenia tynku. W czasie zacierania należy zwilżyć tynk, skraplając go wodą za pomocą pędzla.

## **12.8 Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne**

Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne po ułożeniu na warstwie zbrojącej stanowią dostatecznie wytrzymałą pod względem mechanicznym hydrofobową i przepuszczalną dla pary wodnej warstwę. Tynki mineralne produkowane są w postaci suchych mieszanek do których przed użyciem należy dodać wody. Należy przez okres prowadzenia robót przestrzegać proporcji mieszanki do wody aby uzyskać jednakową strukturę i kolor tynku.

Tynki akrylowe produkowane są w postaci past, które nadają się do użycia bezpośrednio po otwarciu pojemnika. Masę w pojemniku należy dokładnie wymieszać w celu ujednolodnienia konsystencji. Tynków akrylowych nie wolno rozcieńczać ani łączyć z innymi materiałami.

## **12.9 Program badań**

Podstawę do odbioru technicznego tynków stanowią następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża,
- sprawdzenie przyczepności tynku do podłoża,
- sprawdzenie mrozoodporności tynków zewnętrznych,
- sprawdzenie grubości tynku,
- sprawdzenie wyglądu powierzchni otynkowanych oraz wad i uszkodzeń powierzchni tynków,
- sprawdzenie wykończenia tynków na stykach, narożach, obrzeżach i przy szczelinach dylatacyjnych.

## **12.10 Warunki przystąpienia do badań**

Do odbioru całości zakończonych robót tynkowych Wykonawca obowiązany jest przedstawić projekt techniczny dla oceny zgodności wykonania tynków z dokumentacją oraz dodatkowo:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) materiałów
- protokoły odbiorów częściowych (międzyoperacyjnych) i zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Tynki powinny być badane wstępnie najwcześniej po kilkunastu dniach od daty wykończenia.

## **12.11 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

## **12.12 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z normami. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do stanu odpowiadającemu wymaganiom norm i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru robót należy sporządzić protokół odbioru robót oraz sporządzić odpowiedni wpis do dziennika budowy.

## **13 OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK**

### **13.1 Nazwy i kody**

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

### **13.2 Materiały użyte do wykonywania robót**

Do wykonania okładzin ściennych z płytek należy stosować płytki i materiał do fugowania o parametrach określonych w standardach robót.

#### **Płytki ceramiczne ścienne typu „glazura”**

Płytki ceramiczne w gatunku I, o nasiąkliwości wodnej  $E < 10\%$ , zgodne z wymaganiami obowiązującej normy, szkliwione.

#### **Kleje i zaprawy do płytek**

Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2008. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek wewnętrznych lub zewnętrznych. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

### **13.3 Ogólny opis robót.**

Okładziny ścienne z płytek muszą być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną określającą rodzaj, gatunek płytek i sposób ich układania. Ułożenie płytek powinno odpowiadać warunkom określonym w normie- PN-75/B-10121 „Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych.” Przed przystąpieniem do robót powinny być zakończone roboty instalacyjne, wraz ze sprawdzeniem instalacji, przed montażem osprzętu i armatury oświetleniowej lecz z pozostawieniem końcówek przewodów umożliwiających obrobienie gniazd i połączeń okładziną oraz roboty budowlane (bez robót malarskich).

### **13.4 Zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu okładzin ściennych z płytek należy przestrzegać następujących zasad:

- dokładność wykonania powierzchni podkładu powinna być taka, aby łata długości 2 m przyłożona w dowolnym miejscu podkładu nie wykazywała odchylen większych niż 2 mm,
- płytki należy układać na klej cienkowarstwowy o grubości warstwy nieprzekraczającej 5 mm,

- podłoże powinno być równe, trwałe, nieodkształcalne o powierzchni czystej i szorstkiej,
- spoiny powinny być prostolinijne i jednakowej grubości,
- należy ściśle przestrzegać kolorystyki i wzorów założonych w dokumentacji dla poszczególnych pomieszczeń.

### **13.5 Wymagania szczególne**

Przy wykonywaniu okładzin ściennych z płytek należy dostosować się do następujących wymagań szczególnych:

- temperatura powietrza w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej 5°C i nie powinna przekraczać 25°C. Temperaturę tę należy zapewnić na co najmniej kilka dni przed rozpoczęciem robót oraz w czasie wiązania i twardnienia zaprawy klejowej – przez okres co najmniej 5 dni,
- materiały użyte do wykonywania posadzki powinny znajdować się w pomieszczeniach o wymaganej temperaturze co najmniej 24 godziny przed rozpoczęciem robót,
- płytek układanych na klej nie należy moczyć przed ułożeniem,
- fugowanie i użytkowanie okładzin ceramicznych może nastąpić nie wcześniej niż po 24 godz.,
- płytki muszą być związane z podkładem na całej swej powierzchni.

### **13.6 Dokładność wykonania okładzin ściennych z płytek**

Okładziny ścienne z płytek należy układać z następującą dokładnością:

- dopuszczalne odchylenie powierzchni okładziny od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m;
- płytki powinny być ułożone tak aby ich krawędzie tworzyły układ wzajemnie prostopadłych linii prostych.

### **13.7 Zasady ogólne kontroli jakości**

Kontrola jakości robót ma na celu osiągnięcie założonego celu – prawidłowego, zgodnego z dokumentacją i normami wykonania okładzin ścian z płytek (ceramicznych, gresu, klinkierowych).

### **13.8 Badania w czasie prowadzenia robót**

Należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności: z dokumentacją techniczną. Badanie powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanej okładziny z projektem technicznym,

- badanie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych atestów z kontroli stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z normami. Nie można używać materiałów niemających dokumentów stwierdzających ich jakość,
- sprawdzanie podłoży. Podłoże powinno odpowiadać warunkom określonym w zasadach prowadzenia robót,
- badanie prawidłowości ułożenia płytek i przebiegu styków i spoin. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek i przebiegu styków lub spoin należy przeprowadzać przez naciągnięcie cienkiego sznura lub drutu wzdłuż dowolnie wybranych poziomych styków lub spoin na całą ich długość i pomiar odchyłeń z dokładnością do 1 mm. Równocześnie należy sprawdzić poziomą zachowanie kierunku poziomego. Kierunek pionowy należy sprawdzać pionem murarskim lub przez przyłożenie do wypoziomowanego sznura (drutu) kątownika murarskiego i przez domiar odchyłeń z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni okładziny. Prawidłowość ukształtowania należy przeprowadzić przykładając w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach w dowolnych miejscach powierzchni okładziny łatę kontrolną o długości 2 m mierząc szczylinomierzem z dokładnością do 1 mm wielkość prześwitu między łatą, a powierzchnią okładziny.

### **13.9 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **13.10 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni wykonana okładzinę ścienną z płytek ceramicznych należy uznać za zgodną z wymaganiami obowiązującej normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny całą okładzinę lub jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy. Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Okładzinę taką należy wykonać prawidłowo od nowa i przedstawić do ponownego odbioru.

## **14 PODŁOŻA I POSADZKI**

### **14.1 Nazwy i kody**

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

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **14.2 Podkłady z ubitych materiałów sypkich**

Podkłady z ubitych materiałów sypkich (piasku) należy tak zagęścić aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia  $ID=0,95 - 0,98$ .

### **14.3 Podkłady betonowe**

Podkłady betonowe należy układać na uprzednio wykonanym podkładzie z piasku. Aby uzyskać wypoziomowaną powierzchnię należy do układania betonu stosować prowadnice. Powierzchnia warstwy powinna być wygładzona. Na długości 2 m odchyłka nie powinna być większa niż 2 mm.

### **14.4 Posadzki z płytek - ogólny opis robót**

Posadzki z płytek muszą być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną określającą wymiary, rodzaj, barwę, gatunek płytek i sposób ich układania. Ułożenie płytek powinno odpowiadać warunkom określonym w obowiązującej normie. Posadzki z płytek kamionkowych, klinkierowych i lastrykowych. W pomieszczeniach gdzie nie będzie płytek ceramicznych na ścianach należy wykonać cokoliki wysokości minimum 10 cm zlicowane z tynkiem ścian.

### **14.5 Posadzki z płytek - materiały**

Do wykonania posadzek z płytek należy stosować płytki i materiał do fugowania o parametrach określonych w standardach robót. Płytki należy układać na klej.

#### **Płytki podłogowe typu „gres”**

Płytki ceramiczne typu „gres techniczny” w gatunku I, o nasiąkliwości wodnej  $E < 0,5\%$ , wytrzymałość na zginanie - min.  $35 \text{ N/mm}^2$ , klasa ścieralności V. Płytki posadzek antypoślizgowe (min. R11). Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do zastosowania.

### **14.6 Posadzki z płytek - zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu posadzek z płytek należy przestrzegać następujących zasad:

- dokładność wykonania powierzchni podkładu powinna być taka, aby łąta długości 2 m przyłożona w dowolnym miejscu podkładu nie wykazywała odchylen większych niż 5 mm,
- płytki należy układać na klej cienkowarstwowy,
- podłoże powinno być równe, trwałe, nieodkształcalne, poziome lub ze spadkami przewidzianymi w projekcie o powierzchni czystej i szorstkiej,
- dopuszczalne odchylenie powierzchni podkładu od poziomu lub ustalonych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. Odchylenie to nie powinno powodować zaniku założonego w projekcie spadku,
- szczeliny dylatacyjne w podkładach muszą być wykonane nie tylko w miejscach dylatacji budynków ale odpowiednio częściej tak, aby pola między dylatacjami nie przekraczały 30 m<sup>2</sup> przy maksymalnej długości boku do 5 m,
- spoiny powinny być prostolinijne i jednakowej grubości.

#### **14.7 Posadzki z płytek - wymagania szczególne**

Przy wykonywaniu posadzek z płytek należy dostosować się do następujących wymagań szczególnych:

- temperatura powietrza w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej 5°C,
- temperaturę tę należy zapewnić na co najmniej kilka dni przed rozpoczęciem robót oraz w czasie wiązania i twardnienia zaprawy,
- materiały użyte do wykonywania posadzki powinny znajdować się w pomieszczeniach o wymaganej temperaturze co najmniej 24 godziny przed rozpoczęciem robót,
- do wykonania spoin można przystąpić dopiero po kilku dniach od ułożenia płytek. Przed spoinowaniem posadzka musi być zwilżona wodą, która nie powinna stać w spoinach,
- płytki muszą być związane z podkładem na całej swej powierzchni.

#### **14.8 Posadzki z płytek - dokładność wykonania**

Posadzki z płytek należy układać z następującą dokładnością:

- dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny mierzone łątą 2 metrową przykładaną w dowolnym miejscu w dwóch różnych kierunkach nie powinno przekraczać 2mm,
- spoiny między płytkami przez całą długość i szerokość pomieszczenia muszą tworzyć linie proste. Odchylenie spoin od linii prostej nie może być większe niż 2 mm na 1 metr i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki.

#### **14.9 Posadzki z płytek - kontrola jakości**

Kontrola jakości robót ma na celu osiągnięcie założonego celu – prawidłowego, zgodnego z dokumentacją i normami wykonania posadzek z płytek.

#### **14.10 Posadzki z płytek - badania w czasie prowadzenia robót**

Należy przeprowadzić następujące badania:

- badanie zgodności z dokumentacją techniczną,
- badanie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych (atestów) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z normami. Nie można używać materiałów niemających dokumentów stwierdzających ich jakość,
- badanie podkładów należy przeprowadzić pośrednio na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz obowiązującą normą,
- badanie posadzki powinno obejmować prawidłowość wykonania powierzchni, prostoliniowość spoin, związania posadzki z podkładem, grubości spoin i ich wypełnienia, wykończenia posadzki. Związanie posadzki z podkładem należy przeprowadzić przez lekkie opukiwanie posadzki młotkiem drewnianym. Charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem niezwiązania posadzki z podkładem.

#### **14.11 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie warstwy wyrównawczej.

### **15 ROBOTY MALARSKIE**

#### **15.1 Nazwy i kody**

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

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

#### **15.2 Materiały**

Użyte farby do wykonywania robót malarskich muszą być zgodne z określonymi przez Zamawiającego standardami.

### **15.3 Transport i składowanie**

W celu uniknięcia uszkodzeń konstrukcji w czasie transportu należy przestrzegać następujących wskazań:

- powłoki zabezpieczające muszą być należycie wyschnięte,
- konstrukcja powinna być zaopatrzona w uchwyty ułatwiające załadunek i wyładunek bez możliwości mechanicznego uszkodzenia pokrycia,
- w miejscach podparcia należy stosować podkładki z miękkiego materiału oraz mocować konstrukcję na czas transportu aby nie ulegała ona przemieszczeniom,
- bezpośrednio po dostarczeniu konstrukcji na miejsce składowania lub montażu należy wykonać poprawki malowania w miejscach uszkodzeń,
- zabrania się składowania konstrukcji bezpośrednio na gruncie.

### **15.4 Sprzęt**

Do wykonywania robót malarskich należy stosować typowy sprzęt malarski taki jak: pędzle, ławkowce, wałki malarskie, pistolety natryskowe.

#### **Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnie należy przetrzeć drewnianym klockiem w celu usunięcia grudek zaprawy, zachłapań i innych drobnych defektów. Po przetarciu należy powierzchnię odkurzyć, drobne uszkodzenia wypełnić.

W zależności od przewidzianej techniki malarskiej powierzchnia tynku powinna być zagruntowana:

- przy technice emulsyjnej rozrzedzoną farbą emulsyjną z 5 – 10 % dodatkiem wody lub spoiwa dyspersyjnego,
- przy technice olejowej – gruntownikiem pokostowym < 1 część pokostu na jedną część benzyny do lakierów C.

Tynki świeże przed malowaniem należy zneutralizować zastosować w tym celu fluatowanie to jest powleczenie powierzchni 10 procentowym roztworem fluorokrzemianu magnezu cynku lub innym podobnym preparatem. Tam gdzie wymagane są gładkie podłoża pod malowanie emulsyjne olejne należy powierzchnie tynku wyszpachlować jedno- lub wielokrotnie. Do tego celu stosować szpachlówkę gipsową. Przy kilkakrotnym szpachlowaniu każda warstwa po wyschnięciu powinna być szlifowana. Po wykonaniu ostatniej warstwy, wyschnięciu jej i oszlifowaniu należy wykonać ponowne gruntowanie.

### **15.5 Ogólny opis wykonywania robót malarskich**

1. Przed przystąpieniem do robót malarskich pomieszczenia powinny być sprzątnięte z resztek materiałów, sprzętu itp. Wykonane elementy, takie jak podłogi, balustrady, urządzenia wodociągowe itp. powinny być osłonięte przed zachlapaniem farbami.

Malowanie ścian można wykonać po wykonaniu następujących robót:

- wyschnięciu podłoża i miejsc malowanych,
- osadzeniu i dopasowaniu stolarki,
- ukończeniu robót instalacyjnych sanitarnych i elektrycznych,
- wykonaniu posadzek z tworzyw mineralnych,
- dokładnym sprzątnięciu pomieszczeń jednak przed wykonaniem, posadzek z tworzyw sztucznych i wykładzin dywanowych,
- osadzeniem osprzętu elektronicznego.

2. Podczas malowania konstrukcji stalowych należy przestrzegać następujących wymagań:

- świeża, niestwardniała warstwa materiału malarskiego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu,
- zagruntowane konstrukcje należy składować w taki sposób, aby nie padał na nie deszcz, śnieg, kurz, sadza itp.,
- podczas malowania i w czasie suszenia należy zapewnić w pomieszczeniu nawiew czystego powietrza. Nawiew nie może działać bezpośrednio na powłokę,
- pokrycia z farb syntetycznych (np. chlorokauczkowych, poliwinylowych lub epoksydowych) powinny być nakładane na bardzo starannie oczyszczone powierzchnie przez piaskowanie, śrutowanie lub wytrawianie,
- wyroby lakierowe używane do malowania powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm państwowych. Nie można stosować wyrobów malarskich o nieznanym pochodzeniu lub niesprawdzonych,
- wyroby malarskie muszą posiadać świadectwo dopuszczające te wyroby do stosowania w budownictwie,
- rozcieńczanie materiałów malarskich może być dokonane tylko do lepkości określonej przez producenta i jedynie rozcieńczalnikiem dostosowanym do danego materiału.

## **15.6 Wymagania szczegółowe wykonania robót**

### **1. Przy wykonywaniu robót malarskich należy przestrzegać następujących warunków:**

- roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż 5 °C z zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 5°C i nie wyższej niż 22 °C z tym, że do nakładania powłoki malarskiej najkorzystniejsze są temperatury 12-18 °C,
- w miesiącach letnich należy unikać prowadzenia robót malarskich na zewnątrz budynków podczas intensywnego działania promieni słonecznych na malowaną powierzchnię,
- na zewnątrz budynków nie należy wykonywać powłok malarskich podczas opadów atmosferycznych oraz przy szybkości wiatru powyżej 20 km/godz. (to jest około 4 w skali Beauforta),
- podczas malowania wewnątrz pomieszczeń okna powinny być zamknięte, a nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od urządzeń grzewczych lub od przewodów wentylacyjnych jest niedopuszczalne,
- w temperaturze poniżej 5 °C nie należy wykonywać robót malarskich.

### **2. Malowanie konstrukcji stalowych**

Elementy nowych konstrukcji stalowych powinny być zabezpieczone za pomocą gruntowania możliwie najwcześniej w procesie wykonywania konstrukcji.

Elementy należy oczyścić i zabezpieczyć w następujących etapach produkcyjnych:

- pierwszy – przed pocięciem blach i profilów,
- drugi – po wykonaniu części i np. po wycięciu elementów z blach i profilów,
- trzeci – po wykonywaniu spawania elementów,
- czwarty – po częściowym lub całkowitym zmontowaniu konstrukcji na miejscu eksploatacji.

Zasadnicze czyszczenie powinno być dokonane w etapie pierwszym lub drugim. W etapie trzecim i czwartym oczyszczenie powinno ograniczać się tylko do tych powierzchni, które wcześniej nie mogły być oczyszczone i zabezpieczone oraz po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie i wskutek dalszych czynności technologicznych lub transportu, w szczególności po operacji spawania.

### **3. Wykonywanie powłok malarskich przeciwkorozyjnych**

Temperatura otoczenia podczas malowania obiektu powinna być zawarta w granicach od 5 do 30°C (zalecane od 15 do 25°C). Nie należy wykonywać robót malarskich przy temperaturze niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza wyższej niż 85%, a także gdy malowana konstrukcja jest ogrzana powyżej 40°C o ile nie są stosowane specjalne wyroby malarskie przystosowane do nakładania w innych warunkach temperaturowych.

Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń w innych warunkach temperaturowych. Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń w czasie deszczu, mgły oraz podczas występowania rosy.

### **15.7 Kontrola jakości robót**

Roboty malarskie powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniającą wymagania norm i określającą rodzaj podłoża, rodzaj farby, wymaganą jakość malowania oraz wzorzec farby.

### **15.8 Badania**

Badania w czasie procesu robót malarskich obejmują:

- sprawdzanie podłoży: tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13279-1:2009.

Ewentualne uszkodzenia tynków powinny być usunięte przed przystąpieniem do malowania przez wypełnienie zaprawą wapienną i zatarcie do równej powierzchni. Nie dopuszcza się malowania powierzchni tynków (z wyjątkiem tynków zawierających gips) przed upływem 28 dni od chwili ich wykonania. Tynki powinny być dostatecznie skarbonizowane. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się malowanie farbami wodnymi tynków niedostatecznie skarbonizowanych po uprzednim ich zafluatowaniu. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, zabrudzenia) i chemicznych (wykwity składników zaprawy) oraz osypujących się ziaren piasku.

- sprawdzanie podkładów: zagruntowana powierzchnia powinna być utrwalona i odpowiadać próbie na wsiąkliwość.
- roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi oraz nie powinna wykazywać prześwitów i miejsc niepokrytych podkładem. Na powierzchni zagruntowanej nie powinny być widoczne pęknięcia lub rysy skurczowe tynku.

Dopuszcza się niewielkie różnice w odcieniu barwy, smugi, plamy i nieznaczne plamy pędzla. Przy podkładzie pod drugie malowanie dopuszcza się tylko występowanie nierównomiernego odcienia barwy podkładu natomiast niedopuszczalne są ślady pędzla, smugi i wyraźne plamy.

### **15.9 Sprawdzanie powłok**

- Powłoki powinny być równomierne, bez prześwitów, pokrywać podłoże lub podkład, nie wykazując odprysków, spękań, nieprzylegania i łuszczenia się oraz smug, plam i śladów pędzla: dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanej powierzchni,
- Barwa powłok powinna być jednolita bez uwydatniających się poprawek lub połączeń o różnym odcieniu i natężeniu,
- Nie dopuszcza się widocznych wgłębień lub plam w miejscach napraw tynku, linie styku odmiennych barw mogą wykazywać odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości linii rozgraniczającej barwy. Odchylenie liczy się od przyjętej teoretycznie zmiany barwy.

### **15.10 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **15.11 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inżyniera prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni wykonane roboty malarskie należy uznać za zgodne z wymaganiami obowiązującej normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny całość robót lub ich części należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy.

Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

Należy przestrzegać poniższych zasad:

- Wykonane zabezpieczenie powinno być zgodne z dokumentacją techniczną,
- Sprawdzenie jakości wykonania poszczególnych elementów robót i przeprowadzane w trakcie robót badania powinny dać wynik pozytywny, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy,
- Jeżeli chociażby jedno z badań prowadzonych w trakcie wykonywania robót dało wynik negatywny to należy uznać, że spowoduje to otrzymanie powłok niezgodnych

z warunkami technicznymi. W takim przypadku należy dokonać niezbędnych działań aby uzyskać powłoki o właściwej jakości.

- Podczas komisyjnego odbioru końcowego wykonanych powłok należy dokonać jedynie przeglądu wizualnego i sprawdzenia odpowiednich zapisów w dzienniku budowy. W przypadku wątpliwości lub braku informacji należy dokonać sprawdzających badań grubości pokrycia przyczepności warstw oraz ewentualnie jakości przygotowania podłoża (po zmyciu powłoki malarskiej zmywaczem),
- Powłoka malarska musi być szczelna i mieć dobrą przyczepność do podłoża oraz między warstwami. Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

Przy odbiorze należy przestrzegać warunków określonych w aktualnych normach oraz przepisów podanych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

## **16 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWIODNE, SZCZELINY DYLATACYJNE**

### **16.1 Nazwy i kody**

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

### **16.2 Materiały**

Wszelkie materiały do wykonywania izolacji wodochronnych muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach Instytutu Techniki Budowlanej dopuszczających dany materiał do stosowania w budownictwie.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów producenta stwierdzających ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Nie można stosować materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Do izolacji pionowej należy stosować emulsje asfaltowe na zimno, do izolacji poziomej ław fundamentowych papę asfaltową na lepiku, do izolacji posadzek na gruncie folię izolacyjną budowlaną grubości 0,9 mm, do izolacji stropodachu folię izolacyjną o przepuszczalności pary wodnej 2,0 – 2,5 g/m<sup>2</sup>/dobę.

### **16.3 Transport materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

### **16.4 Wymagania ogólne dotyczące izolacji**

Izolacje powinny spełniać następujące wymagania:

- izolacje muszą stanowić ciągły i szczelny układ oddzielający budowlę lub jej części od wody lub pary wodnej,
- izolacje muszą ściśle przylegać do izolowanego podkładu. Nie mogą pękać, a ich powierzchnia musi być gładka bez lokalnych wgłębień i wybrzuszeń,
- miejsca przechodzenia przez warstwy izolacyjne wszelkich przewodów instalacyjnych i elementów konstrukcyjnych powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przeciekanie wody między tymi przewodami lub elementami i izolacją,
- izolacje należy wykonywać w warunkach umożliwiających prawidłową ich realizację, a mianowicie,
  - po ukończeniu robót poprzedzających roboty izolacyjne,
  - po należytych obniżeniu poziomu wody gruntowej, jeśli zachodzi taka potrzeba,
  - w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C – dla izolacji z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na gorąco; 10°C – dla izolacji z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na zimno; 15°C – dla izolacji z folii z tworzyw sztucznych,
- podczas robót izolacyjnych należy chronić układane warstwy izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz możliwością zawilgocenia i zalania wodą.

### **16.5 Szczegółowy opis wykonywania robót**

#### **1. Izolacja łąw fundamentowych**

Izolacje łąw fundamentowych należy wykonać z 2 warstw papy termozgrzewalnej plus styropianu. Izolację termiczną należy zabezpieczyć folią kubelkową.

Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Izolacja powinna wystawać co najmniej 1 cm z każdej strony ściany (po otynkowaniu).

#### **2. Zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni betonowych przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej.**

Izolację należy wykonywać ściśle wg rozwiązań zawartych w projekcie, a poszczególne warstwy izolacji wykonywać na podstawie instrukcji producenta.

### **3. Izolacje z folii z tworzyw sztucznych posadzek na gruncie**

Izolację przeciwwilgociową należy wykonywać jako jednowarstwową z folii izolacyjnej budowlanej grubości 0,9 mm. Folię należy łączyć na zakłady szerokości 3 – 5 cm, zakłady należy zgrzewać lub spawać.

### **4. Izolacja z folii paroizolacyjnej stropodachu**

Izolację należy wykonać z folii paroizolacyjnej o przepuszczalności pary wodnej 2,0-2,5 g/m<sup>2</sup>/dobę. Folię należy układać jednowarstwowo bezpośrednio na stropie.

### **5. Izolacje i wykładziny chemoodporne**

Izolację należy wykonywać ściśle wg rozwiązań zawartych w projekcie, a poszczególne warstwy izolacji wykonywać na podstawie instrukcji producenta.

### **6. Izolacje szczelin dylatacyjnych zbiorników**

Do wykonania szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy dylatacyjne z PCW o szerokości określonej w projekcie. Taśmy są wytwarzane z miękkiego PCW przez wytłaczanie plastycznej masy przez specjalnie wykrojone ustniki. Taśmy nadają się do stosowania w szczelinach dylatacyjnych elementów żelbetowych, w których obie połówki taśmy mogą być zabetonowane.

Uszczelnienie szczelin dylatacyjnych taśmami z PCW polega na zabetonowaniu obu brzegów taśmy w konstrukcji po obu stronach szczelin zarówno poziomych jak i pionowych. Należy unikać wypełniania szczelin z założonymi taśmami PCW bezpośrednio preparatami asfaltowymi gdyż działają one na PCW szkodliwie.

### **8. Izolacje systemowe wewnętrznych ścian zbiorników, komór, koryt**

W obiektach zbiornikowych, komorach wypełnionych ściekami i korytach powierzchnie betonowe tam gdzie zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej należy zabezpieczyć powłokom ochronną kompozytową na bazie żywicy i specjalnie dobranych polimeru wysokiej jakości o grubości warstwy 3 mm zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnie przed wykonywaniem izolacji należy oczyścić za pomocą piaskowania lub hydropiaskowania. Następnie oczyszczone podłoże należy nasączyć kapilarnie wodą (jeżeli zastosowany system przewiduje). Na tak przygotowane podłoże należy nanieść szczotką lub wałkiem taką ilość warstw aby osiągnąć grubość powłoki 3 mm. Każdą następną warstwę nanosimy po stwardnieniu poprzedniej, tj. po ok. 16-72 godzin. Dla uzyskania gładkiej powierzchni należy używać stalowej packi.

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

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka,
- zalecany przez projektanta sposób penetracji środka,
- warunki w jakich środki będą stosowane - materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja,
- sposób przygotowania powierzchni,
- stopień wodoprzepuszczalności,
- przyczepność powłoki do podłoża - wg PN-92/B-01814.

## **9. Uszczelnienie przejść rurociągów przez ściany zbiornika**

Przejście rurociągów przez ściany zbiorników należy uszczelnić przy pomocy łańcuchów uszczelniających zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej. Za pomocą łańcuchów można uszczelniać rury i kable od średnicy zewnętrznej 25 mm; łańcuchy pojedyncze należy stosować aby zabezpieczyć szczelność do 0,25 Mpa. Wolna przestrzeń, którą można uszczelniać mieści się w granicach od 26 mm do 188 mm. Otwór w ścianie należy tak wykonać, aby wolna przestrzeń mieściła się w podanych granicach.

Sposób montażu łańcucha uszczelniającego:

- opasać rurę łańcuchem i połączyć oba końce,
- przesunąć łańcuch na rurze w otwór,
- równomiernie dociągnąć śruby – elementy łańcucha uszczelniają połączenie.

Ilość segmentów łańcucha uszczelniającego musi być wyrażona liczbą całkowitą. Jeżeli wynik obliczeń nie jest liczbą całkowitą, to segmenty dobieramy przyjmując zasadę, że wartości po przecinku mniejszych od 5 wynik zaokrąglamy w dół, a dla wartości większych, w górę.

## **16.6 Wymagania szczegółowe prowadzenia robót**

Roboty izolacyjne wykonujemy, kiedy spełnione są następujące warunki pogodowe:

- kiedy panuje bezwietrzna pogoda lub wykonano zabezpieczenia oraz wykonano zabezpieczenia przeciwdeszczowe (roboty na zewnątrz) oraz kiedy temperatura otoczenia nie jest niższa niż 5°C,
- roztwór asfaltowy do gruntowania można stosować przy temperaturze poniżej 5°C, jednak nie niższej niż 0°C.

Sztywność podkładów:

- podkłady pod izolacje powinny być trwałe i nieodkształcalne. Wytrzymałość podkładów na ściskanie powinna być nie mniejsza niż  $90 \text{ kG/cm}^2$ ,
- jako podkład pod izolację może służyć beton wyrównany i zatarty packą drewnianą lub tynk cementowy z dodatkiem uszczelniającym lub bez.

Wszelkie załamania powierzchni powinny być zaokrąglone promieniem 3 do 5 cm oraz winny być wyrobione wymagane spadki podłoża.

Powierzchnie podkładów:

- powierzchnie podkładów powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu powinny być nie mniejsze niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym wg PN-74/6-30175 Kit asfaltowy uszczelniający,
- podkład powinien być w stanie powietrzno-suchym. W przypadku stosowania do gruntowania emulsji asfaltowej wg PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa, podkład może być wilgotny,
- styki różnych płaszczyzn (krawędzie, naroża itp.) powinny być zaokrąglone.

Promień zaokrąglenia powinien być nie mniejszy niż 3.0 cm. Spadki podkładu w kierunku kratki ściekowej lub kanału powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniejsze niż 1 %.

## **16.7 Kontrola jakości robót**

Kontrolą jakości robót należy objąć cały proces wykonywania izolacji. Kontrola powinna obejmować:

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podkładu pod izolację poprzez:
  - sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podkładu,
  - rejestrację usterek (nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowości osadzania wpustów itp.),
  - sprawdzenie poprawności spadków podłoża,
  - sprawdzenie prawidłowości zagruntowania podkładu,
  - badanie każdej warstwy izolacji w izolacjach wielowarstwowych poprzez,
  - sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej,

- sprawdzenie poprawności i dokładności obrobienia naroży miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki.

#### **16.8 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

#### **16.9 Odbiór robót izolacyjnych**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

Jeżeli przeprowadzone badania dadzą wynik dodatni wykonane roboty izolacyjne należy uznać jako wykonane prawidłowo zgodnie z normą PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. W przypadku gdy chociaż jedno z badań dało wynik ujemny, całość robót izolacyjnych lub ich część niespełniającą wymagań należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy; w tym przypadku wykonawca obowiązany jest doprowadzić izolacje do stanu odpowiadającemu wymaganiom normy i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru robót należy sporządzić protokół odbioru robót oraz sporządzić odpowiedni wpis do dziennika budowy.

#### **16.10 Normy związane**

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-27604:1990 Papa smołowa na tekturze budowlanej

PN-58/C-96177 Przetwory naftowe Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne

PN-86/C-89085.01 Zmiany 1 BI 1/88 poz. 1 2 BI 3/89 poz. 19, Żywice epoksydowe. Metody badań. Postanowienia ogólne

### **17 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE**

#### **17.1 Nazwy i kody**

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

45231500-0 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów sprężonego powietrza

|            |  |
|------------|--|
| 45232400-6 | Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych                         |
| 45232410-9 | Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej                                |
| 45232411-6 | Roboty budowlane w zakresie rurociągów wody ściekowej                  |
| 45232420-2 | Roboty w zakresie ścieków  |
| 45232421-9 | Roboty w zakresie oczyszczania ścieków                                 |
| 45232422-6 | Roboty w zakresie uzdatniania osadów                                   |
| 45232423-3 | Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków                       |
| 45232424-0 | Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych                 |
| 45232440-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków |
| 45232450-1 | Roboty budowlane w zakresie budowy upustów                             |
| 45232451-8 | Roboty odwadniające i nawierzchniowe                                   |
| 44130000-0 | Studzienki kanalizacyjne   |

## **17.2 Materiały**

Wszystkie rurociągi wraz z konstrukcją wsporczą i uchwytami zamontowane nad ziemią wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, 1.4301 w wykonaniu standardowym. W pozostałych przypadkach zastosować materiały odpowiednie do środowiska i prowadzonego medium zgodnie z poniższymi wymogami.

## **17.3 Instalacja wodociągowa**

- Rury PE 100 PN 10 SDR 17, sztywność obwodowa SN16;
- Zasuwy kołnierzowe klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM);
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301;
- Hydrant nadziemny DN 80 PN 10;
- Obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800;
- Skrzynki do zasuw z żeliwa szarego;
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE;
- Rury, zasuw i kształtki muszą posiadać atest PZH.

## **17.4 Instalacja p.poż**

Rury PE 100 PN 10 SDR 17, sztywność obwodowa SN16;

- Zasuwy kołnierzowe klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM),
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Hydrant nadziemny DN 80 PN 10,
- Obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800,
- Skrzynki do zasuw z żeliwa szarego,
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE,
- Rury, zasuw i kształtki muszą posiadać atest PZH.

#### **17.5 Instalacja kanalizacyjna grawitacyjna**

- Rury PVC-U min. SN 8 SDR 34, klasa S,
- Rury PVC-U z wydłużonym kielichem z uszczelką wbudowaną fabrycznie z atestem do zastosowania na terenach szkód górniczych, typu ciężkiego, z materiału jednorodnego na podsypce piaskowej i obsypane piaskiem,
- Studzienki z kręgów betonowych z włazami żeliwnymi z żeliwa szarego, klasa betonu min. C35/45, nasiąkliwość nie większa niż 5%, w jezdni kl. D-400, poza jezdnią kl. C-250. Włazy powinny posiadać certyfikat zgodności z PN-EN-124.

#### **17.6 Instalacja kanalizacyjna tłoczna**

- Rurociągi z PEHD min. 100 PN 10 SDR-17, sztywność obwodowa SN 16,
- Zasuwy odcinające nożowe do ścieków na ciśnienie PN 10 z korpusem z żeliwa szarego,
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.

#### **17.7 Instalacja doprowadzająca powietrze**

- Rury ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, 1.4301, standardowe;
- Przepustnice motylowe lub zasuw kołnierzowe na ciśnienie PN 10, o zabudowie krótkiej, korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem.

#### **17.8 System wody technologicznej**

Wodę technologiczną należy doprowadzić wszędzie, tam gdzie jest możliwe używanie do celów technologicznych. Rury z tworzywa sztucznego. W układzie wody technologicznej należy zabudować trzy hydranty na terenie oczyszczalni.

- Rury PEHD min. 100 PN 10 SDR 17, sztywność obwodowa SN16;

- Zasuwy kołnierzone klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM),
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301;
- Hydranty nadziemne DN 80 PN 10;
- Obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800;
- Skrzynki do zasuw z żeliwa szarego;
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE.

### **17.9 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza;
- Odwodnienie wykopów;
- Umocnienie wykopów;
- Demontaż istniejących budowli i instalacji;
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych

## **18 INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **18.1 Nazwy i kody**

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

### **18.2 Materiały**

Kanalizacja sanitarna wewnętrzna

- Poziomy kanalizacyjne z rur i kształtek PVC-U z uszczelkami wbudowanymi fabrycznie typu ciężkiego,
- Piony kanalizacyjne i podejścia do przyborów sanitarnych z rur PVC-U dla instalacji wewnętrznych. Na pionach przewidzieć rewizje. Piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi PVC,
- Zlewy i zlewozmywaki ceramiczne z syfonami,
- Pisuar ze stelażem,
- Umywalki ceramiczne,
- Miski ustępowe wiszące ze stelażem kompletne.

Instalacja wody zimnej i ciepłej

Projektowanie wewnętrznej instalacji wodociągowej wykonać zgodnie z PN-92/B-01706.

- Rury z PP lub PE, łączone przez zgrzewanie, o ciśnieniu PN 20 posiadające Aprobata Techniczne wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL” oraz atest wydany przez Państwowy Zakład Higieny,
  - Kompensację przewodów wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur dla potrzeb bytowo-gospodarczych; armatura łazienkowa; baterie mieszakowe umywalkowe chromowane; baterie mieszakowe zlewowe i zlewozmywakowe; syfony zlewowe, zlewozmywakowe, umywalkowe chromowane; zawory pisuarowe przyciskowe chromowane; zawory ze złączką do węża Ø15 mm chromowane; wpusty podłogowe z PVC,
  - Izolację rur wykonać otulinami PE o grubości min.13 mm dla wody zimnej i min.20 mm dla wody ciepłej,
  - Przewidzieć odprowadzenie wody z pionów hydrantowych do punktów stałego poboru wody (zawory ze złączką do węża) w celu przeciwdziałania stagnacji wody w przewodach,
  - Do ciepłej wody zastosować rury PP typ 3 stabilizowane wkładką aluminiową,
  - Przewidzieć podgrzewacz ciepłej wody,
  - Rurociąg cyrkulacyjny ciepłej wody z rur j.w. z pompą cyrkulacyjną.
- Pod umywalkami i zlewozmywakami przewidzieć punkty czerpalne zimnej wody do celów porządkowych, na wysokościach umożliwiających bezpośredni pobór wody do wiader.

Na wszystkich odgałęzieniach przewidzieć zawory grzybkowe odcinające z kurkiem spustowym. Armaturę odcinającą i czerpalną przyjąć na ciśnienie 10 bar.

#### Instalacja wentylacyjna

- Zastosowane materiały i rozwiązania techniczne przyjąć zgodnie z aktualnie obowiązującymi w Polsce normami i przepisami. Wymaga się zastosowania systemów wentylacyjnych ze stali odpornej na korozję min. 1.4301.

#### Rurociągi technologiczne

- Wszystkie rurociągi ściekowe, osadowe w budynkach i na obiektach, jako narażone na działanie szkodliwych czynników należy wykonać z PE, PVC;
- Przewody ciśnieniowe (podziemne) wykonać z: PE min. 100 PN 10 SDR-17;
- Przewody PIX: rury PVC wzmocnione spiralą stalową do chemikaliów oraz substancji spożywczych, z rurą osłonową,
- Rurociąg wody technologicznej wykonać z: rur PE min. 100 PN 10 SDR 34,

- Kształtki wykonać jako elementy spawane, połączone kołnierzowo w miejscach umotywowanych potrzebami montażowymi. Przejścia rurociągów przez ściany budynku zaplecza należy wykonać jako przejścia uszczelnione. Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać jako przejścia szczelne typu łańcuchowego,
- Punkty podparć, podwieszeń zgodnie z projektem wykonawczym,
- Kolorystyka rurociągów oraz oznaczenie kierunków przepływu zgodnie z PN-70/N-01270.

### **18.3 Wykonywanie robót**

#### **Montaż kanałów wentylacyjnych**

Kanały wentylacyjne Wykonawca wykona jako szczelne. Połączenia kołnierzowe uszczelnione będą uszczelkami z igielitu (kanały z polipropylenu) i z miękkiej gumy syntetycznej (kanały z blachy stalowej). Skręcanie połączeń śrubami i nakrętkami zakładanymi z jednej strony kołnierza. Płaszczyzny styku kołnierzy będą do siebie równoległe. Kanały wentylacyjne mocowane będą na podporach lub podwieszeniach. Konstrukcja podpory lub podwieszenia musi wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającemu na nią odcinka kanału. Kanały wentylacyjne przechodzące przez ściany i stropy obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub materiału równoważnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru. Kanały przechodzące przez dach zaopatrzone w podstawy dachowe. Elementy regulujące pracę wentylatorów wykonane będą w sposób umożliwiający łatwy dostęp dla obsługi.

#### **Montaż rurociągów**

Przewody przed montażem oczyszczone od wewnątrz i na stykach

- zabrania się układania rur uszkodzonych, rury PCV uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu lub innych przewodów: 3 - 5 cm (dla przewodów o średnicy mniejszej niż 50 mm), oraz 7 - 10 cm (dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm) te same odległości obowiązują między przewodami biegnącymi równoległe, przewody poziome montowane będą za pomocą uchwytów umieszczanych w odstępach 70 cm dla przewodów o średnicy 15 - 25 mm oraz 1.2 m dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm.

Instalację kanalizacyjną poziomą Wykonawca wykona z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC-U łączonych na uszczelkę i wcisk.

Piony kanalizacyjne Wykonawca wykona z rur kielichowych PVC-U i zakończy na dachu wywiewką z PVC-U o średnicy  $\varnothing$  110 mm.

Pion kanalizacyjny Wykonawca zaopatrzy w czyszczak (rewizję) z PVC-U, poziomy kanalizacyjny pod posadzką przyziemia Wykonawca ułoży na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm.

### **Montaż armatury**

Armaturę w instalacjach wewnętrznych wykonawca zamontuje w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację instalacji, zgodnie z dokumentacją oraz wymogami Inspektora nadzoru. Instalację wodociągową Wykonawca wyposaży w armaturę o ciśnieniu 1,0 MPa.

## **18.4 Próby szczelności, płukanie i próby hydrauliczne**

### **Próba szczelności i płukanie instalacji wodno – kanalizacyjnej i c.w.u.**

Instalację wody ciepłej i zimnej zostaną poddane badaniom na szczelność. Badanie szczelności zostanie wykonane w temperaturze powyżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wypełnieniem bruzd. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów Wykonawca napelni wodą wodociągową i sprawdzi połączenia przewodów i armatury czy są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności Wykonawca podda instalację próbie podwyższonego ciśnienia, na ciśnienie próbne równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa. Instalację można uznać za szczelną jeśli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody wykona Wykonawca w obecności Inspektora nadzoru dwukrotnie: raz napełniając instalację zimną wodą, drugi raz wodą ciepłą.

Po próbie ciśnieniowej Wykonawca przepłucze instalację wodociągową wodą pitną celem oczyszczenia, aż do stwierdzenia w obecności Inspektora nadzoru wypływu niezanieczyszczonej wody płuczącej.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej - podejścia, piony kanalizacyjne sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody, poziomy sprawdzić po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

### **Próba szczelności kanałów wentylacyjnych**

Próba będzie polegać na sprawdzeniu wzrokowym szczelność połączeń.

## **18.5 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Montaż i demontaż rusztowań na czas montażu urządzeń;
- Demontaż istniejących instalacji.

## **18.6 Odbiór robót**

Odbiór robót odbywać się będzie w oparciu o:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz.690, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. nr 97 poz.1055 z 2001 r.).

### **18.7 Przepisy związane:**

- (1) PN-H-74200:1998 "Rury stalowe ze szwem gwintowane"
- (2) PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań
- (3) PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- (4) PN-EN 200:2008 Armatura sanitarna - Zawory wypływowe i baterie mieszające do systemów zasilania wodą typu 1 i typu 2 - Ogólne wymagania techniczne
- (5) PN-EN 1253-1:2005, PN-EN 1253-2:2006, PN-EN 1253-3,4:2002 „Wpusty ściekowe w budynkach"
- (6) PN-C-89206:2005 Rury wywiewne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U)
- (7) KB4-4.12.K5) "Wpusty deszczowe uliczne i podwórzowe"
- (8) PN-EN 60335-2-63:2002 (U) „Bezpieczeństwo elektrycznych przyrządów do użytku domowego i podobnego"
- (9) PN-EN 60675:2004 Elektryczne ogrzewacze pomieszczeń do użytku domowego. Metody pomiaru cech funkcjonalnych
- (10) PN-EN 60335-2-30:2007 Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń
- (11) KB1-37.5.(3) "Prostki kanałów wentylacyjnych typ E i F"
- (12) KB1-37.5.(3) "Prostki, łuki i kołnierze przewodów wentylacyjnych - okrągłych blaszanych"
- (13) KB1-37.5.(9) "Prostki, łuki i kołnierze przewodów wentylacyjnych – prostokątnych blaszanych"
- (14) KB1-37.6(2) „Czerpnie ściennie typu A i B"

- (15) KB1-37.6.(5) „Wyrzutnie ściennie typu B i C”
- (16) KB1-37.6(7) "Kratki wentylacyjne typ A i B"
- (17) KB1-37.6(4) "Wywietrzaki cylindryczne typ A"
- (18) KB1-37.8(3) "Podstawy dachowe"
- (19) KB1.37.8(1) "Podpory kanałów wentylacyjnych"
- (20) KB1.37.8(2) "Podwieszenia kanałów wentylacyjnych"

## **19 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA**

### **19.1 Nazwy i kody**

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej
- 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
- 45314310-7 Układanie kabli
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
- 51100000-3 Usługi instalowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych
- 51110000-6 Usługi instalowania sprzętu elektrycznego
- 51111100-4 Usługi instalowania silników elektrycznych
- 51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
- 51210000-7 Usługi instalowania urządzeń pomiarowych
- 51220000-0 Usługi instalowania urządzeń kontrolnych
- 51611000-8 Usługi instalowania komputerów
- 51611100-9 Usługi instalowania urządzeń komputerowych
- 51612000-5 Usługi instalowania urządzeń do przetwarzania informacji

### **19.2 Wymagania ogólne**

Instalacje elektryczne i AKPiA wykonane powinny być przy użyciu materiałów takich jak: kable, przewody, osprzęt posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Te same wymagania dotyczą urządzeń i aparatury rozdzielczej i pomiarowej. Wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp do nich w czasie remontów

i przeglądów konserwacyjnych. Jakość i sposób wykonania instalacji elektrycznych powinny zapewniać ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Wykonanie instalacji elektrycznych powinno zapewniać ich bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz powinno umożliwiać ich wymianę bez naruszania konstrukcji budynku lub obiektu inżynierskiego.

W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- zasilania urządzeń technologicznych,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego oraz bezpieczeństwa),
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- gniazd wtyczkowych z napięciem bezpiecznym,
- gniazd do zasilania stanowisk komputerowych,
- obwodów AKPiA.

Urządzenia rozdzielcze, tablice z aparatami zabezpieczającymi oraz szafy sterowniczo – zasilające należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Instalować należy tylko gniazda ze stykiem ochronnym w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry, a przewód fazowy podłączony był do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku gniazda.

Pomieszczenia powinny być wyposażone w oprawy oświetleniowe, zapewniające prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Do opraw powinien być doprowadzony przewód ochronny. Instalacje powinny być wykonane przewodami o żyłach miedzianych.

Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej oraz środków ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynkach. System wraz z elementami logistycznymi powinien pochodzić od jednego producenta, zaś elementy peryferyjne maksymalnie od trzech producentów (z wyłączeniem maszyn i urządzeń).

Musi być zapewnione serwisowanie urządzeń AKPiA.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Oprogramowanie poszczególnych stacji automatyzujących jak i nadrzędne należy wykonać w dostosowaniu do technologii (w uzgodnieniu z technologiem).

### **Ogólne warunki wykonania robót montażowych AKPiA**

Należy uwzględnić poniższe zalecenia:

- Montaż urządzeń pomiarowych należy wykonać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Wszystkie urządzenia niekompaktowe należy dostarczyć z fabrycznymi kablami zapewniającymi połączenie czujnika z przetwornikiem.
- Wszystkie urządzenia pomiarowe montować w miejscu dostępnym dla obsługi - z zachowaniem prawidłowości lokalizacji pomiaru. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów. Mocowanie urządzeń pomiarowych nie może naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.
- Urządzenia muszą być dostarczone z fabrycznymi elementami wsporczo-mocującymi.

## **19.3 Zakres prac elektrycznych**

### **Wymagania ogólne dla urządzeń zasilających i rozdzielczych**

Urządzenia zasilające i rozdzielcze powinny być tak wykonane, aby zapewniały dostawę energii elektrycznej w sposób niepowodujący narażenia życia i zdrowia ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska.

Urządzenia rozdzielcze powinny zapewnić dostawę energii do odbiorów w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie. Elementy urządzeń rozdzielczych należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg.

Oslony urządzeń rozdzielczych usytuowanych wewnątrz pomieszczeń powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IP 40, a usytuowanych na zewnątrz – nie mniejszy niż IP 54. Oslony urządzeń wykonane z metali powinny być w sposób skuteczny zabezpieczone przed korozją.

### **Instalacje elektryczne wewnętrzne**

Zakres prac obejmuje:

- montaż tras kablowych (korytka, drabinki, uchwyty),
- montaż przewodów zasilających,
- montaż opraw oświetleniowych,

- montaż osprzętu (łączniki, gniazda wtyczkowe),
- montaż uzemień i przewodów wyrównawczych.

### **Trasowanie**

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku lub obiektu oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, uwzględniając rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takich jak: technologiczne, wodne, kanalizacyjne, grzewcze, wentylacyjne itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów. Trasowanie powinno uwzględniać miejsce mocowania konstrukcji wsporczych. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i uchwyty oraz odległości między nimi. Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

### **Instalacje w korytkach i na drabinkach kablowych**

System układania w korytkach należy stosować w przypadku konieczności równoległego układania kilkunastu obwodów na jednej trasie (gdy liczba obwodów przekracza 5). Można stosować systemy korytek metalowych i z tworzyw sztucznych. Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.

Nie dopuszcza się spawania konstrukcji wsporczych do konstrukcji budynku i urządzeń. Łączenie ze sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta.

Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami.

Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość

obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

#### **Instalacje na uchwytach (wspornikach)**

Instalacje na uchwytach (wspornikach, półkach) należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek kablowych, a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku.

Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych),
- 1,0 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne.

#### **Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych**

Instalacje w rurach z tworzyw sztucznych należy stosować tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca. Jeżeli konieczna jest większa wytrzymałość lub zachodzi potrzeba zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego budynku, należy układać przewody w rurach metalowych. Rury należy układać w odpowiednio przygotowanych bruzdach, prefabrykowanych kanałach, zakrytych później tynkiem, a jeżeli konstrukcja ścian nie pozwala na to – po wierzchu, mocowane do podłoża na konstrukcjach wsporczych. Należy jednak pamiętać, że taki sposób układania rur obniża estetykę pomieszczenia, w związku z tym można go stosować w pomieszczeniach technicznych. Na przygotowanej trasie należy układać rury na konstrukcjach wsporczych mocowanych do podłoża. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii, powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały bez spawania. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji. Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złączek kątowych i rozgałęźnych). Można wykonywać łuki na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów.

W zależności od przyjętej technologii montażu łączenie rur między sobą oraz ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez:

- wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wkręcanie w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie lub wsuwanie nagrzaných końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem wsunięcie nagrzanego końca rury (kielicha) na koniec drugiej rury.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyny instalacyjnej). Nie wolno wykorzystywać do tego celu przewodów, które zostaną potem użyte w instalacji.

### **Instalacje pod tynkiem**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniem. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka.

Kucie bruzd - jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu zależnym od średnicy i podanym przez producenta. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia. Układanie rur i osadzanie puszek - rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie). Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna krawędź

po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem lub płytkami. Przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

Wciąganie przewodów do rur - do ułożonych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przysrządów). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na dodatkowe naprężenia.

### **Instalacje w tynku**

Mocowanie puszek - puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

### **Układanie i mocowanie przewodów**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej o grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od podłoża. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszce; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszce, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

### **Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach suchych**

Pomieszczenie suche to takie, w którym temperatura powietrza wynosi od 5°C do 35°C, a wilgotność względna do 75%. Są to pomieszczenia ogrzewane i niezapylone.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami jednożyłowymi izolowanymi (typu DY) w rurach pod tynkiem,
- przewodami wtynkowymi (typu YDYt),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,

- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (sufitowych, ściennych, podparapetowych),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (podłogowych, podpodłogowych i napodłogowych).

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe. W pomieszczeniach suchych należy stosować łączniki w obudowie zwykłej. W zależności od sposobu montażu trzeba wybierać gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe.

Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o st. min. IP 24. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą „pazurków” lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe  $\Phi 60$ , puszki rozgałęźne  $\varnothing 70$ , rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych, lub niepodtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

### **Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach wilgotnych, przejściowo wilgotnych i mokrych**

Pomieszczenie wilgotne to takie, w których temperatura powietrza wynosi do 35°C, a wilgotność względna od 75% do 100% takimi pomieszczeniami są np.: suszarnie, kuchnie, łazienki, kabiny kąpielowe itp.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) na uchwytach dystansowych,
- przewodami wielożyłowymi w korytkach i na drabinkach instalacyjnych,
- przewodami gołymi i izolowanymi na podporach izolacyjnych,

- przewodami wtynkowymi w izolacji i powłoce,
- przewodami jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych i stalowych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (kabelkowymi) typu YDY w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi w kanałach instalacyjnych,
- kablami.

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej. W zależności od sposobu montażu należy stosować łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe. W zależności od sposobu montażu trzeba stosować gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe. Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o stopniu minimum IP 24 do IP 46. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą pazurków lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe  $\Phi 70$ , rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania ciepłego,
- obniżeniem napięcia,
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

#### **19.4 Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych**

Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji. Pomiar i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym wpływem instalacji elektrycznych,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,

- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.  
Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji przewodów elektrycznych,
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- przeprowadzenie prób działania.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona protokołem z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce zainstalowania badanego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów pomiarowych i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie te badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

### **19.5 Warunki przekazania instalacji elektrycznej i piorunochronnej do eksploatacji**

Instalacja i urządzenia elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:

- kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,

- gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach techniczno-ekonomicznych i projekcie technicznym,
- przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi dotyczącymi budynków i urządzeń,
- przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
- uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych,
- poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych.

Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez właściciela lub zarządcę przyjmującego instalację i urządzenia elektryczne w budynku.

Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym. Termin usunięcia wad usterek w ramach rękojmi wyznacza Inspektor w porozumieniu z wykonawcą. W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę budowy (robót) zobowiązań wynikających z rękojmi, Zamawiający ma prawo do odszkodowania i stosowania kar umownych.

#### **19.6 Wymagania ogólne dot. BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych i piorunochronnych**

Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Prawo Pracy. Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych szczegółowo reguluje rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r.(Dz. U.1999 nr 80, poz. 980). Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP. Wykonawca robót powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. W sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184).

Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym E. Całość robót i stosowanych materiałów winna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

### **19.7 Warunki odbioru**

Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych i AKPiA

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- zgłaszania Inspektorowi do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót,
- zapewnienia dokonania wymaganych przepisami, lub ustalonych w umowie o przyłączeniu do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przed zgłoszeniem budynku do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany jakie zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej, AKPiA i piorunochronnej,
- (zgłoszenia powinny być dokonane odpowiednim wpisem do dziennika budowy),
- uczestniczenia w czynnościach odbiorowych,
- przekazania Inspektorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, polskimi normami i przepisami techniczno- budowlanymi,
- usunięcia stwierdzonych przez komisję wad i usterek.

### **19.8 Odbiory dodatkowe – międzyoperacyjne i częściowe**

Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik przy udziale mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może brać również udział przedstawiciel generalnego Wykonawcy lub ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy. Przy odbiorze międzyoperacyjnym należy sprawdzić ich zgodność z projektem technicznym i ewentualnymi zapisami osób uprawnionych w dzienniku budowy. Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość i zgodność wykonania z warunkami technicznymi realizacji danego rodzaju robót. Z każdego odbioru Międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całości robót zleconych do wykonania jednemu z podwykonawców. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót. Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Inspektora (zleceniodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić i uzgodnić z Zamawiającym termin odbioru.

W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie Inspektora od generalnego wykonawcy. Inspektor może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonany przez komisję powołaną przez Inspektora. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte usterki oraz określone terminy ich usunięcia. Po zgłoszeniu przez Wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole Zamawiający (Inspektor) sprawdza komisyjnie lub jednoosobowo, sporządzając oddzielny protokół z odbioru po usterkowemu w równoczesnym wpisie do dziennika budowy o usunięciu przez wykonawcę usterek.

### **19.9 Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego od Wykonawcy dokonuje przedstawiciel Inspektora. Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą, złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli taki rozruch był zlecony przez Inspektora Wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane. Do odbioru niezbędne jest przygotowanie przez kierownika robót elektrycznych dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót oraz dokumentacji powykonawczej.

#### **Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:**

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,

- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem elektrycznym,
- badania i próby montażowe,
- próby rozruchowe,
- próby i testy urządzeń kontrolno pomiarowych,
- sporządzenie protokołu odbioru.

#### **Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej**

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznych i AKPiA powinien zawierać:

- tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznych i AKPiA wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia,
- oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub niewykonaniu) instalacji zgodnie z umową, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- decyzję komisji o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,
- wykaz dokumentów dołączonych do protokołu.

#### **Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i AKPiA**

Każda instalacja elektryczna i AKPiA w budynkach i na obiektach technologicznych powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i AKPiA mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Zakres badań odbiorczych obejmuje: oględziny instalacji;

badania (pomiar i próby) oraz próby rozruchowe. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych instalacji.

### **Oględziny instalacji elektrycznych i AKPiA**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewn. ochrony p.poż. i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych niezbędnych informacji,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

### **Estetyka i jakość wykonania instalacji**

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie o ile to było możliwe jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki,
- sprzętu elektroinstalacyjnego, urządzeń rozdzielczych, pomiarowych itp.,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,

- właściwe zabezpieczanie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływy czynników atmosferycznych.

### **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane, prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami i normami.

### **Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi**

Należy sprawdzić czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane;
- urządzenia mogące powodować powstanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem;
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy;
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza posiadają zabezpieczenia przed przegrzaniem.

Należy sprawdzić prawidłowość doboru parametrów technicznych i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- ochronnych różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
- do odłączania izolacyjnego.

Należy sprawdzić prawidłowość:

- nastawienia parametrów urządzeń zabezpieczających,
- zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
- doboru urządzeń ze względu na selektywność działania,
- doboru przewodów do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym oraz ich zabezpieczeń przed przeciążeniami.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić, czy instalacje i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu,
- możliwości wyłączenia awaryjnego wynikających z potrzeb sterowania oraz wymagań bezpieczeństwa.

Dobór urządzeń środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych oraz ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody oraz innych substancji wywołujących korozję,
- narażenia na uszkodzenia mechaniczne, promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektroenergetyczne, elektrostatyczne, lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne lub łączeniowe,
- warunki ewakuacyjne oraz zagrożenie pożarem, wybuchem, skażeniem.

Oznaczenia przewodów

Należy stwierdzić prawidłowość oznaczenia przewodów po sprawdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych, ochronno-neutralnych oraz upewnieniu się, że kolory zielono-żółty i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

Należy sprawdzić czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodne z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe, pomiarowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na prawidłową identyfikację,

- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwolą one na identyfikację instalacji, obwodów i urządzeń.

Podłączenie przewodów

Należy sprawdzić czy:

- podłączenia przewodów wykonane są przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

### **19.10 Instalacje AKPiA – wymagania ogólne**

Celem zapewnienia niezawodności pracy projektowany system sterowania i nadzoru powinien zapewniać redundancję na poziomie sprzętu komputerowego, serwerów systemu oraz magistrali komunikacyjnej. Projektowany system sterowania winien umożliwić w pełni automatyczną pracę kluczowych obiektów Oczyszczalni.

Celem spełnienia powyższego projektowany system sterowania i monitoringu winien posiadać wielopoziomową strukturę, w której należy wyodrębnić:

- Poziom obiektowy;
- Poziom sterowania;
- Poziom zarządzania.

Kontrola pracy Oczyszczalni wraz z możliwościami zdalnego sterowania poszczególnymi fazami procesu technologicznego będzie zlokalizowana w Centralnej Dyspozytorni (CD) na terenie Oczyszczalni. Komputery zainstalowane w CD. Parametry pracy winny być rejestrowane i archiwizowane na czasokresy ustalone przez użytkownika.

#### **Poziom obiektowy**

Najniższy poziom stanowić będą urządzenia wykonawcze oraz aparatura kontrolno-pomiarowa. Na tym poziomie zbierane będą informacje z obiektu i realizowany będzie kontakt ze sterowanymi urządzeniami. System sterowania na tym poziomie będzie zapewniać realizację następujących funkcji:

- sterowanie urządzeń technologicznych w sposób zapewniający ich poprawną i bezpieczną pracę umożliwiającą miejscowe oraz zdalne i automatyczne sterowanie w zależności od potrzeb i możliwości,
- ciągły, bezawaryjny pomiar wymaganych parametrów technologicznych.

### Poziom sterowania

Zadaniem systemu na tym poziomie sterowania będzie realizacja algorytmów sterowania automatycznego zapewniających optymalną, bezobsługową pracę układów oczyszczania ścieków zgodnie z wymaganiami technologii. Aby zapewnić bezawaryjną pracę systemu na tym poziomie, Zamawiający wymaga, aby samodzielne stacje automatyzujące, wyposażone w sterowniki rozproszonego systemu sterowania, były w stanie sterować oraz kontrolować pracę określonej części instalacji niezależnie od pracy pozostałych stacji oraz awarii transmisji na poziomie zarządzania.

Dodatkowo Zamawiający wymaga, iż projektowane stacje procesowe winny być wyposażone w lokalne graficzne panele operatorskie czy też lokalne stacje operatorskie wyposażone w oprogramowanie wizualizacyjne. Winny one umożliwić obsłudze dostęp do pomiarów, kontrolę stanów urządzeń oraz oddziaływanie na obiekt bezpośrednio przy urządzeniach.

Sterowniki PLC będą sterować urządzeniami podzielonymi na trzy węzły:

- węzeł oczyszczania mechanicznego
- węzeł oczyszczania biologicznego
- węzeł gospodarki osadowej

Do sieci komunikacyjnej oczyszczalni wpięte będą także urządzenia, wyposażone we własny układ sterowania np.:

- Stacja zlewna ścieków dowożonych,
- Krata mechaniczna na kanale dopływowym,
- Sitopiaskowniki wraz z płuczkami skratek,
- Płuczka piasku,
- Pompownie,
- Dmuchawy sprężonego powietrza,
- Zagęszczacz mechaniczny wraz z stacją roztwarzania i dozowania polielektrolitu,
- Urządzenia do odwadniania osadu wraz z stacją roztwarzania i dozowania polielektrolitu,
- Stacja PIX,
- Instalacja wody technologicznej,
- Biofiltry
- Itp..

## Poziom zarządzania

Zadaniami systemu sterowania i monitoringu na tym poziomie będą:

- Dostarczanie, wizualizacja i zbieranie informacji o stanie pracy oczyszczalni;
- Zbieranie i archiwizacja danych;
- Zbieranie, przedstawianie i opracowywanie meldunków;
- Opracowywanie raportów;
- Tworzenie wielkości obliczeniowych;
- Przedstawianie wykresów i trendów;
- Zbieranie i zarządzanie danymi;
- Sterowanie nadrzędne procesem technologicznym;
- Nadzorowanie prac konserwacyjnych, informowanie o czasie kolejnych przeglądów urządzeń;
- Umożliwienie obsłudze i osobom uprawnionym sterowanie systemem, przy zachowaniu odpowiednich zabezpieczeń;
- Zabezpieczenie przed ingerencją w system sterowania osób niepowołanych;
- Kontrole, i alarmowanie o sytuacjach awaryjnych i niepożądanych;
- Optymalizacja pracy oczyszczalni ścieków.

Zadania te winny być realizowane poprzez stacje operatorskie systemu sterowania i nadzoru zlokalizowane w CD na terenie Oczyszczalni.

Wymagania dla poszczególnych elementów systemu sterowania:

1. Serwer zainstalowany w serwerowni w budynku technicznym na Oczyszczalni,
2. Komputer (stacja operatorska) w Centralnej Dyspozytorni, dostęp do zmiany parametrów zabezpieczony hasłem, możliwość sprawdzenia kto dokonał zmian:
  - komputer z monitorem LCD min. 24”,
  - urządzenie archiwizujące + drukarka + sieć LAN.
3. Komputer (stacja operatorska) z monitorem LCD min.24” z wizualizacją procesu technologicznego, w pokoju kierownika Oczyszczalni. Dostęp do zmiany parametrów zabezpieczony hasłem, możliwość sprawdzenia kto dokonał zmian.
4. Medium transmisyjne – światłowód.
5. Licencję na oprogramowanie SCADA na niezbędną ilość zmiennych z zapasem 20%.
6. Licencja na oprogramowanie narzędziowe dla sterowników PLC.

7. Sprzęt komputerowy najnowszej generacji spełniający wymagania standardów światowych wraz z niezbędnym oprogramowaniem i licencjami (system operacyjny, pakiet biurowy),
8. Obiektowe sterowniki PLC:
  - budowa modułowa umożliwiająca rozbudowę;
  - lokalne graficzne terminale operatorskie umożliwiające miejscowe wprowadzanie parametrów procesowych, wizualizację zmiennych procesu oraz miejscowe sterowanie;
  - zewnętrzna separacja galwaniczna wejść i wyjść zarówno analogowych jak i cyfrowych;
  - zewnętrzne zabezpieczenia przepięciowe linii sygnałowych wejściowych i wyjściowych jak również linii zasilających sterowniki PLC;
  - 20% rezerwa wolnych wejść i wyjść analogowych i binarnych umożliwiającą w przyszłości dołączenie dodatkowych sygnałów wejściowych i wyjściowych.
9. Czujniki i mierniki wielkości procesowych:
  - klasa dokładności określona przez technologię procesu i wymagania układów sterowania;
  - linie zasilające i sygnałowe zewnętrzne zabezpieczone przez zewnętrzne ochronniki przepięciowe.

### **Wymagania szczegółowe**

1. Urządzenia sterowania i automatyki zainstalowane w pomieszczeniach powinny być umieszczane w szafach sterowniczych lub obudowach o stopniu ochrony IP55 lub wyższym, urządzenia sterowania i automatyki zainstalowane na zewnątrz budynków powinny posiadać obudowy zapewniające stopień ochrony IP65 lub wyższy.
2. Urządzenia sterowania i automatyki zainstalowane w strefach zagrożonych wybuchem powinny spełniać wymagania norm określone dla tych stref.

Poza powyższym dostarczane szafy sterownicze muszą zapewnić następujące wymagania:

- wizualizacje procesu na kolorowym panelu operatorskim o przekątnej co najmniej 10";
- musi istnieć możliwość dokonywania zmian głównych parametrów procesu przez użytkownika;

- musi istnieć możliwość przełączenia pracy z automatycznej na ręczną dla poszczególnych urządzeń (przełączniki trójpozycyjne automat – zero – praca ręczna);
- linie sygnałów pomiarowych oraz linie zasilania przetworników zewnętrznych winny być obustronnie zabezpieczone aparaturą przeciwprzepięciową;
- wymiana sygnałów binarnych winna być zrealizowana za pośrednictwem przekaźników zapewniających galwaniczną separacją sterowników;
- transmisja między stacjami procesowymi, a systemem nadrzędnym winna być zrealizowana cyfrowo, w oparciu o sieć światłowodową z protokołem ETHERNET;
- stacje sterownicze winne posiadać 20% rezerwę w zakresie podłączenia wejść/wyjść;
- celem zapewnienia unifikacji Zamawiający wymaga, aby urządzenia technologiczne dostarczane z własnymi panelami sterowniczymi wyposażonymi w sterowniki programowalne winny być wyposażone w sterowniki. Komunikacja pomiędzy powyższymi panelami, a systemem sterowania winna się odbywać za pomocą protokołu komunikacji cyfrowej lub Ethernet. Takie rozwiązanie ma spowodować obniżenie kosztów związanych z serwisem gwarancyjnym oraz pogwarancyjnym oraz pozwolić na pełną współpracę z projektowanym systemem sterowania i monitoringu. Do obowiązków Wykonawcy będzie należało skoordynowanie dostaw tych urządzeń;
- algorytmy sterowania, sposoby wizualizacji procesu, rodzaj i ilość zmiennych procesowych powinny być zaakceptowane przez odpowiednie służby Zamawiającego po przedstawieniu przez wykonawcę procesu technologicznego oczyszczania ścieków;
- Wykonawca powinien dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie narzędziowe do zastosowanych sterowników PLC i terminali operatorskich (licencje jednostanowiskowe) wraz z kablami programującymi, oraz przekazać Zamawiającemu kopie wprowadzonych do sterowników i terminali programów użytkownika;

Prawidłowe prowadzenie i kontrola procesów technologicznych oczyszczania ścieków zachodzących na Oczyszczalni, niezależnie od badań laboratoryjnych, wymaga zainstalowania całego systemu analityczno-pomiarowego, w znacznej mierze on-line, choć niektórych istotnych wielkości aktualnie nie ma możliwości określić on-line. W obowiązku Wykonawcy jest zaprojektowanie, dostarczenie i zamontowanie aparatury kontrolno-pomiarowej dla Oczyszczalni. Ilość niezbędnej aparatury wynika z dokumentacji

projektowej. Do Wykonawcy należy dostawa i montaż wszystkich urządzeń pomiarowych wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami takimi jak: wsporniki, stojaki, zadaszenia, kontenery, przewody, pompki, króćce itp. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna być wyprodukowana przez producentów gwarantujących zamawiającemu usługi serwisowe w terminie nie dłuższym niż 3 dni robocze. Zaleca się aby wszystkie grupy urządzeń AKPiA (takich jak: pomiary analityczne ścieków, pomiary wielkości fizycznych) były dostarczane przez jednego producenta. Pozwoli to na zmniejszenie kosztów wynikających z czynności serwisowych.

W związku z powyższym, w ramach niniejszego zamówienia, Zamawiający wymaga wyposażenia Oczyszczalni zarówno w aparaty do automatycznego poboru prób ścieków jak i system analityczno-pomiarowy on-line (do bieżącego sterowania procesami technologicznymi) zgodny z wymogami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz poniższymi wymogami.

Zamawiający wymaga, aby wszystkie urządzenia pomiarowe wraz ze skrzynkami przyłączeniowymi zostały dostosowane do warunków pracy panujących na oczyszczalni ścieków. Dotyczy to zarówno odporności na zakłócenia klimatyczne jak i elektromagnetyczne. Dlatego wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP 65 oraz o ile są montowane na zewnątrz odporność na promieniowanie słoneczne UV. Jeżeli urządzenie nie posiada fabrycznie takiego stopnia ochrony, to należy je wyposażyć w szafkę ochronną o właściwym stopniu ochrony. Dodatkowo wszystkie urządzenia muszą być wyposażone w ochronę przepięciową zapewniającą odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, jak również od przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi. Aby zapewnić taką ochronę, wszystkie trasy kablowe dla przetworników pomiarowych, zarówno zasilające jak i sygnałowe, winny być wyposażone w ochronniki.

Dla prawidłowej pracy systemu komputerowego wymaga się, aby aparatura pomiarowa spełniała następujące wymagania dokładności i niezawodności:

- wszystkie czujniki, przetworniki i inne elementy AKPiA mające kontakt z agresywnymi chemicznie mediami i atmosferą muszą mieć odpowiednie zabezpieczenia przed korozją i erozją;
- elementy pomiarowe powinny zapewniać możliwość ich demontażu lub wymiany bez konieczności zatrzymywania procesu technologicznego;

- elementy AKP muszą być przystosowane do pracy automatycznej tj. jeżeli np. przewidywane jest częste, okresowe płukanie lub kalibracja tych elementów, to musi ono być wykonywane automatycznie.

### **Wymagania szczegółowe dla aparatury pomiarowej**

#### **Sonda przewodności:**

- cyfrowa sonda do pomiaru przewodności
- metoda pomiaru: indukcyjna
- zintegrowany czujnik temperatury
- zakres pomiarowy 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  - 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- pasująca do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca instalacji.
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochrony IP 68

#### **Sondy do pomiaru tlenu – O<sub>2</sub>:**

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres 0,05-20 mg/l
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- bez kalibracji i dryfu pomiarowego
- pasująca do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- gwarancja min. 24 miesiące

- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- stopień ochronności IP 68

#### **Sondy do pomiaru potencjału Redox:**

- cyfrowa sonda do pomiaru potencjału REDOX
- metoda pomiaru: elektrochemiczna
- zintegrowany czujnik temperatury
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- zakres pomiarowy – 2000 do 2000 mV
- sonda dyferencyjna z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- pasująca do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- gwarancja min. 24 miesiące
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.
- stopień ochronności IP 68

#### **Sondy do pomiaru pH:**

- cyfrowa sonda do pomiaru wartości pH
- metoda pomiaru: elektrochemiczna
- zintegrowany czujnik temperatury
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- zakres pomiarowy 0 do 14 pH
- sonda dyferencyjna z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej/do rurociągu z tworzywa
- pasująca do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim

- gwarancja min. 24 miesiące
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- w przypadku rurociągu armatura ciśnieniowa z zaworem kulowym
- stopień ochrony IP 68

**Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności – *Gęst./Mętn.*:**

- cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny (SS)
- metoda pomiaru: fotometryczna niezależna od barwy
- zakres pomiarowy 0,001 - 150 g/l SS / 0,001 – 4000 NTU
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia za pomocą kabli przedłużających)
- automatyczne czyszczenie – wycieraczka
- pasująca do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej w przypadku zabudowy na rurociągu armatura ciśnieniowa z zaworem kulowym i mechanizmem wprowadzania sondy
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochrony - w przypadku zabudowy na rurociągu ciśnieniowym z zaworem kulowym IP 65
- stopień ochrony - w przypadku armatury zanurzeniowej IP 68

**Sonda do pomiaru wysokości warstwy osadu:**

- cyfrowa sonda do pomiaru wysokości osadu
- metoda pomiaru: ultradźwiękowa
- automatyczne czyszczenie - wycieraczka
- zakres pomiarowy 0,2 do 12 m
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia za pomocą kabli przedłużających)
- automatyczne kompensacja temperatury
- zabezpieczenia przed uszkodzeniem przy całkowitym zanurzeniu

- pasująca do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca instalacji.
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochronności IP 68

**Sonda do pomiaru azotu azotanowego –  $\text{NO}_3$ :**

- cyfrowa bezodczynnikowa sonda do pomiaru azotu azotanowego ( $\text{N-NO}_3$ )
- metoda pomiaru: fotometr jednowiązkowy z wiązką odniesienia
- zakres pomiarowy 0,1 - 100 mg/l  $\text{N-NO}_3$
- bardzo dobra automatyczna kompensacja zawiesiny (m.in. zastosowanie w komorach denitryfikacji)
- szczelina pomiarowa 1 - 5 mm (w zależności od miejsca pomiarowego)
- dobra czułość w niskich zakresach (m.in. zastosowanie w komorach denitryfikacji)
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia za pomocą kabli przedłużających)
- automatyczne czyszczenie – wycieraczka
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- pomiar bezpośrednio w medium (in-situ)
- pasująca do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z przewodnicą szynową.
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochronności IP 68

**Analizator azotu amonowego –  $\text{NH}_4\text{-N}$ :**

- analizator azotu amonowego ( $\text{N-NH}_4$ )
- metoda pomiaru: elektroda gazowa
- zakres pomiarowy 0,05 - 20 mg/l  $\text{N-NH}_4$

- szybki czas odpowiedzi (do 5 min)
- automatyczne zerowanie
- automatyczne czyszczenie
- pasujący do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie, z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, dostosowaną do miejsca instalacji
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochrony IP 55

**Analizator fosforu fosforanowego – *PO4-P*:**

- analizator fosforu fosforanowego (P-PO<sub>4</sub>)
- fotometr dwuwiązkowy
- metoda pomiaru wanadowo molibdenianowa - żółta
- zakres pomiarowy 0,05 - 15 mg/l P-PO<sub>4</sub>
- szybki czas odpowiedzi (do 5 min)
- automatyczne zerowanie
- automatyczne czyszczenie
- bez konieczności stosowania roztworu wzorcowego
- odczynniki do wymiany: roztwór czyszczący i reagent
- źródło światła: dwie diody LED
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie, z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, dostosowaną do miejsca instalacji
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochrony IP 55

### **System przygotowania próby do analizatorów**

- system filtracji membranowej z jednostką sterującą
- dwa niezależne filtry w obudowie ze stali nierdzewnej
- system czyszczenia filtrów sprężonym powietrzem
- ilość przygotowanej próby – niezbędna dla analizatorów, które tego wymagają,
- klimatyzowana jednostka sterująca w obudowie ze stali nierdzewnej
- ogrzewane przewody dostarczające próbę do analizatorów 10 lub 20 lub 30m w zależności od miejsca instalacji.
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową
- gwarancja min. 24 miesiące

### **Przetworniki pomiarowe:**

W zależności od skupienia pomiarów np. na części biologicznej układ sieciowy wielokanałowe przy pomiarach rozproszonych przetworniki lokalne.

### **Sieciowe przetworniki pomiarowe:**

- uniwersalny przetwornik pomiarowy
- możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną
- 6 wejść na sondy cyfrowe
- 2 wyjścia zasilające do analizatorów NH<sub>4</sub>-N i PO<sub>4</sub>-P
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond cyfrowych
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- komunikacja 4-20mA lub Profibus DP lub Modbus
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itd.)
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochrony IP 65

### **Wyświetlacz do przetworników sieciowych:**

- kolorowy graficzny ekran dotykowy,
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji)
- układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- wyjście ETHERNET,
- własny numer sieciowy IP
- menu w Języku Polskim
- gwarancja min 24 miesiące

#### **Lokalny przetwornik pomiarowy**

- uniwersalne przetwornik pomiarowy
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond cyfrowych
- 2 wejścia na sondy cyfrowe
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- komunikacja 4-20mA lub Profibus DP lub Modbus
- 2 wyjścia 4-20 mA i 3 kontakty
- monochromatyczny wyświetlacz wieloliniowy
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itd.)
- menu w Języku Polskim
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochronności IP 66

#### **Przepływomierze elektromagnetyczne:**

##### **Czujnik przepływu:**

- pomiar w zakresie prędkości przepływu: 0,1 do 10 m/s
- detekcja pustego rurociągu
- przyłącze procesowe: kołnierzowe wg EN1092-1 (DIN 2501)
- wykładzina: guma twarda lub EPDM
- materiał elektrod pomiarowych i uziemiającej: Hastelloy C276 (do pomiarów przepływów koagulantu zastosować koniecznie wykładzinę PTFE i elektrody z platyny oraz zewnętrzne elektrody uziemiające)

- materiał korpusu i kołnierzy: stal węglowa, malowany dwuskładnikową farbą epoksydową
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony: IP67 (IP68 z zestawem uszczelniającym)
- temperatura otoczenia: - 40...+70°C
- temperatura medium: -5...+70°C
- z Deklaracją Zgodności z normami EC, zgodność z dyrektywami PED, EMC

#### **Przetwornik przepływu:**

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność pomiarowa: 0,25% wartości zmierzonej
- wyjście prądowe: 0/4-20 mA (aktywne)
- wyjście impulsowe izolowane/częstotliwość: 0-10 kHz
- wyjście przekaźnik: przekaźnik przełączny
- wejście binarne: 11-30 V DC
- komunikacja cyfrowa: dodawane moduły komunikacyjne
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny poprzez dodanie kabli i przystawki montażowej
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje : przepływ chwilowy, dwa liczniki przepływu, odcięcie małego przepływu,
- komunikaty o błędach, czas pracy, przepływ jedno/dwukierunkowy,
- odliczanie przepływów wstecznych, sterowanie dozowaniem, sygnalizacja pustej rury.
- oprogramowanie: j.polski

#### **Pomiar ciśnienia:**

- przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień,
- dwuprzewodowe, inteligentne z funkcjami diagnostyki i symulacji,
- podstawowa dokładność pomiarowa: 0,075 % wartości mierzonej,
- stabilność długookresowa 0,25%/5 lat,
- wyjście: 0/4-20 mA lub komunikacja cyfrowa PROFIBUS PA,
- ze wskaźnikiem LCD i klawiaturą obsługową,
- temperatura otoczenia: -30 ... +85°C,

- temperatura medium: -40 ... +100°C,
- wypełnienie komory pomiarowej: olej silikonowy,
- części stykające się z medium pomiarowym: stal nierdzewna,
- obudowa: ciśnieniowy odlew aluminiowy lub stal nierdzewna, IP65,
- złącze procesowe: w przypadku mediów gęstych należy koniecznie użyć separatorów membranowych.
- zasilanie: 9...32 V DC (24 V DC dla wersji Ex) z linii Profibus PA
- wykonanie dla przetworników w strefie Ex: ATEX Ex II 1/2G EEx ia/ib IIB/IIC T6 z Deklaracją Zgodności z normami EC
- przetworniki różnicy ciśnień muszą być połączone z procesem poprzez 3/2-drogowe bloki zaworowe
- przetworniki ciśnienia (bez separatorów) poprzez zawory odcinające

#### **Ultradźwiękowy pomiar poziomu:**

- wykonanie kompaktowe
- z wielofunkcyjnym wyświetlaczem LCD
- z osobnym programatorem na podczerwień do konfiguracji przetwornika
- obudowa: z tworzywa PBT IP67/68
- inteligentne, m.in. z możliwością eliminacji fałszywych ech
- z kompensacją wpływu zmian temperatury
- dokładność: lepsza niż 0,15%
- zakres pomiarowy dla cieczy: 0,25...6 m lub 0,25...12 m
- materiał anteny pomiarowej: PVDF (ETFE dla mediów agresywnych)
- temperatura pracy: - 40... +80°C
- przyłącze procesowe: gwint zewnętrzny 2" BSP z nakrętką montażową
- wyjście: 0/4-20 mA lub komunikacja cyfrowa PROFIBUS PA
- wykonanie dla przetworników w strefie Ex: ATEX II 1G EEx ia IIC T4 z Deklaracją Zgodności z normami EC.

#### **Radarowe pomiary poziomu:**

- radar impulsowy, czteroprzewodowy do ciągłego pomiaru poziomu cieczy i szlamów
- zakres: 20m

- dokładność pomiarowa: - 15 mm (dla zakresu 0,4 ... 10m), 0,15% (dla zakresu 10 ... 20 m)
- częstotliwość pomiarowa 5,8 GHz
- ze wskaźnikiem LCD
- z osobnym programatorem na podczerwień do konfiguracji przetwornika
- inteligentny, m.in. z możliwością eliminacji fałszywych ech
- obudowa przetwornika: odlew aluminiowy z powłoką epoksydową
- temperatura otoczenia -40 do +60 °C
- wyjście: 0/4-20 mA lub komunikacja cyfrowa PROFIBUS PA
- zasilanie 24 do 230 V AC/DC
- przyłącze kołnierkowe: DN150 PN16 (stal nierdzewna 316)
- antena stożkowa: 150 mm
- odsadzenie: 150 mm
- materiał anteny: stal 316L z emiterem PTFE
- obudowa aluminiowa z dławikami 2 x M20x1,5
- wykonanie Ex: ATEX II 1/2 G EEx de [ia] IIC T6

#### **Pomiar temperatury – T:**

- zakres pomiarowy: 0-100°C
- element pomiarowy: K, J, inny
- klasa dokładności: 1
- materiał osłony 1H18N9T
- stopień ochrony IP65
- wykonanie z przetwornikiem 4...20mA
- w strefach zagrożonych wybuchem wykonanie iskrobezpieczne EExiaIICT6 wg. ATEX.

#### **Automatyczny poborca próbek ścieków:**

- automatyczny pobór próby proporcjonalny do przepływu
- pobór próby metodą ciśnieniowo-próżniową
- dwupłaszczowa obudowa ze stali szlachetnej (materiał: 1.4301)
- objętość próby: 20–350 ml (opcjonalnie 20–500 ml)
- oprogramowanie w języku polskim

- temperatura otoczenia: od -20 do +43 °C
- temperatura medium: od +0,1 do +40 °C
- temperatura przechowywania ścieków: od +0 do +4 °C
- ilość butelek zostanie ustalona z laboratorium oczyszczal

### 19.11 Normy związane

Normy polskie i odpowiadające im normy europejskie i międzynarodowe:

PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 60028; Napięcia znormalizowane IEC.

PN-EN 61293:2000 IDTEN 61293:1994 IDTIEC 1293:1994; Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-56:1999 IDTIEC 364-5-56:1980+AMD1:1998; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Az1:2000; Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

PN-91/E-05010 IDT IEC 449:1973; Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-90/E-05029 IDTIEC 757:1983; Kod do oznaczania barw

PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.; Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-93/N-50191 EQVIEC50(191):1990; Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.

PN-E-05033:1994 IDTIEC 1200-52:1993; Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-E-01002:1997; Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.

PN-EN 60617-3:2003 Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 3: Przewody

i osprzęt łączeniowy.

PN-91/E-04160.00; Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.

PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. 1, BI 9/91 poz. 59.; Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.

PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48; Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.

PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996; Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.

PN-HD 621 S1:2003 Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyczonej (oryg.)

PN-EN 60309-1:2002 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 1: Wymagania ogólne Zmiany: PN-EN 60309-1:2002/A1:2009

PN-83/E-93152 Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz. 38; Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny

PN-IEC 60364-1:2000 Obowiązujący arkusz PN-IEC 60364-1:2000, z wyłączeniem p. 11.4 IDTIEC 60364-1:1992; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3:2000 IDTIEC 60364-3:1993 + AMD1:1996 + AMD2:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-42:1999 IDTIEC 364-4-42:1980; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 IDTIEC 364-4-43:1977 + AMD1:1997; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45:1999 IDT IEC 364-4-45:1984; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-473:1999 IDT IEC 364-4-473:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-442:1999 IDT IEC 364-4-442:1993 + AMD1:1995 + AMD2:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-44-3: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)

PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne (oryg.)

PN-IEC 60364-5-53:2000 IDT IEC 364-5-53:1994 + AC:1996; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-537:1999 IDT IEC 364-5-537:1981 + AMD1:1989:1996; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980 + AMD1:1998; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-7-713; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych lokalizacji lub lokalizacji-Umeblowanie.

PN-HD 60364-7-717:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Zespoły ruchome lub przewożne (oryg.).

PN-EN 60514:2002 Kontrola odbiorcza liczników indukcyjnych energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego klasy 2

PN-91/E-05010 IDTIEC 449:1973; Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-5033:1994 IDTIEC 1200-52:1993; Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-72/B-13060; Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych. Wymagania i badania.

PN-B-13066:1997; Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych specjalnego przeznaczenia.

PN-90/E-01005; Technika świetlna. Terminologia.

PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie Oświetlenie miejsc pracy Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-E-79100:2001; Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-HD 21.1 S4:2004 Przewody o izolacji termoplastycznej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN ISO 10807:2001 IDTEN ISO 10807:1996 IDTEN ISO 10807:1994; Przewody rurowe. Faliście giętkie przewody metalowe do ochrony przewodów elektrycznych w atmosferach zagrożonych wybuchem.

PN-IEC 60364-5-523:2001 IDTIEC60364-5-523:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-EN 60076-1:2001; Transformatory. Wymagania ogólne.

PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

## 20 MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

### 20.1 Nazwy i kody

43322000-6 Urządzenia do demontażu

42122000-0 Pompy

42996000-4 Maszyny do uzdatniania ścieków

45252000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów

45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

39350000-0 Urządzenia do obróbki ścieków

### 20.2 Wymogi ogólne

Każde urządzenie powinno być dostarczone wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta.

Wentylatory, pompy, mieszadła, grzejniki elektryczne, silniki elektryczne i pozostałe urządzenia na oczyszczalni powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy podającą:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podziałka aparatury kontrolno-pomiarowej (termometry, manometry, itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

### 20.3 Wymogi szczegółowe

Poniżej zestawiono parametry kluczowych urządzeń na oczyszczalni ścieków - zastosowane urządzenia winny spełniać wymogi określone poniżej lub lepsze.

#### 20.3.1 Pompy zatapialne, zabudowa mokra:

- **Piaskownik rezerwowy (obiekt nr 5):** Pompa zatapialna z kolanem stopowym min. DN80, kpl. przewodnic min. Ø50 ze stal nierdzewnej, łańcuch nierdzewny L= 4m, Q min.= 10l/s, Hc= 3,06m, P1<sub>max</sub>= 2,7kW, P2<sub>max</sub>= 2,2kW – szt.3,

Specyfikacja pompy:

- pompa zatapialna montowana na autozłączu,

- sprawność całkowita agregatu pompowego w punkcie pracy nie mniejsza niż 35%;
  - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
  - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
  - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu bezpośredniego;
  - wirnik otwarty typu Vortex o wolnym przelocie min. 80mm;
  - króciec ssawny min. DN100, króciec tłoczny min. DN80;
  - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP68;
  - połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych;
  - wodoszczelne połączenie kablowe;
  - kabel zasilający o długości min. 10m;
  - pompa musi być wyposażona w czujnik wilgoci,
- **Zbiornik retencyjny (obiekt nr 9.2):** Pompa zatapialna wraz z kpl. przewodnic ze stali nierdzewnej 2" i kolanem stopowym min. Dn100,  $Q_{min} = 16,1$  l/s,  $H = 8,1$ m,  $P1_{max} = 1,4$ kW,  $P2_{max} = 1,1$ kW, – szt. 2;
- Specyfikacja pompy:
- pompa zatapialna montowana na autozłączu, przystosowana do pompowania osadu zawierającego 3 – 5 % s.m.;
  - maksymalna moc znamionowa silnika  $P2 = 1,1$ kW, maksymalna moc wejściowa  $P1 = 1,4$  kW;
  - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu bezpośredniego lub współpracy z przetwornicą częstotliwości.;
  - wirnik otwarty typu Vortex o wolnym przelocie min. 80mm;
  - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
  - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
  - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP 68;

- połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych;
  - wodoszczelne połączenie kablowe;
  - kabel zasilający o długości min. 10m;
  - pompa musi być wyposażona w czujnik wilgoci.
- 
- **Pompownia recyrkulacji wewnętrznej (obiekt nr 11.1):** układ trzech pomp zatapialnych montowanych na autozłączach, pracujących równolegle w trybie 2+1 bądź 1+2 i spełniających następujące punkty pracy:
    - pracując w trybie 2+1 (pora sucha):  $Q_{\min} = 424,3 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 3,0 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
    - pracując w trybie 1+2 (pora mokra):  $Q_{\min} = 247,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 2,7 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
    - wylot z króćca tłocznego autozłącza musi być w pozycji poziomej, nie dopuszcza się aby wylot z autozłącza był wykonany w pozycji pionowej;
    - maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 15,0 \text{ kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 18,0 \text{ kW}$ ;
    - silnik zasilany napięciem  $3 \times 400 \text{ V}$ , zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
    - wirnik zamknięty kanałowy o wolnym przelocie min. 120mm;
    - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
    - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
    - króciec ssawny pompy min. DN300, króciec tłoczny min. DN300;
    - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
    - stopień ochrony IP68;
    - połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych;
    - wodoszczelne połączenie kablowe;
    - kabel zasilający ekranowany o długości min. 10m;
    - pompa musi być wyposażona w czujnik wilgoci.
- 
- **Pompownia osadu recyrkulacji zewnętrznej i osadu nadmiernego (obiekt nr 17):**
    - Pompa do odwodnienia  $H_{\min} = 6,15 \text{ m}$ ,  $Q_{\min} = 3,11 \text{ l/s}$ ,  $P_{\max} = 0,48 \text{ kW}$  - szt. 1;
    - Specyfikacja techniczna:

- moc wejściowa P1 nie większa niż 480 W;
- silnik z rotorem mokrym, zasilany napięciem 1 x 230V, zabezpieczony termicznie i chłodzony pompowaną cieczą;
- części hydrauliczne pompy oraz obudowa wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- urządzenie wyposażone w pionowy łącznik poziomym zapewniający możliwość montażu i pracy w rzępi o wymiarach 300 x 300mm;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP68;
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- kabel zasilający o długości 10m zakończony wtyczką.

• **Zbiornik retencyjny osadu nadmiernego (obiekt nr 18):**

Pompa zatapialna osadu nadmiernego i flotatu, z kompletem przewodnic ze stali nierdzewnej L=2,7m, łańcuchem nierdzewnym L= 4,0m,  $Q_{\min}= 42,00\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\min}= 7,0\text{m}$ ,  $P_{1\max}= 1,9\text{kW}$ ,  $P_{2\max}= 1,5\text{kW}$ ,  $P=2,2\text{kW}$  – szt.2;

Specyfikacja pompy:

- pompa zatapialna montowana na autozłączu;
- sprawność całkowita agregatu pompowego w punkcie pracy nie mniejsza niż 50%;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2= 1,5\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1= 1,9\text{kW}$ ;
- pompa wyposażona w układ łagodnego rozruchu „soft start”;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie;
- wirnik otwarty typu Vortex o wolnym przelocie min. 80mm;
- wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
- podwójne uszczelnienie mechaniczne;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP 68;
- połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych,
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- kabel zasilający o długości min. 10m;

- czujnik wilgoci zamontowany w komorze silnika;

- **Komora stabilizacji osadu (obiekt nr 22):** Pompa zatapialna osadu zagęszczonego z autozłączem, kompletem przewodnic ze stali nierdzewnej 1 ½” i łańcuchem nierdzewnym L= 5m,  $Q_{min}= 6,41m^3/h$ , H= 2,00m,  $P_{max}= 0,9kW$  – szt.2;

Specyfikacja pompy:

- pompa zatapialna montowana na autozłączu;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2= 0,9kW$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1= 1,4 kW$ ;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie;
- wirnik otwarty typu Vortex o wolnym przelocie min. 65mm;
- urządzenie musi być przystosowane do tłoczenia cieczy zawierających do 5% s.m. osadu;
- wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
- podwójne uszczelnienie mechaniczne;
- króciec tłoczny min. DN65;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP 68;
- połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych,
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- kabel zasilający o długości min. 10m;
- czujnik wilgoci zamontowany w komorze silnika;

- **Zbiornik ścieków dowożonych (obiekt nr 2):** Pompa zatapialna w kpl. z przewodnicami 2”, L= 3,7m, łańcuchem nierdzewnym L= 5m,  $Q_{min}= 10,00 l/s$  dla  $H_{min}= 5,0m$ ,  $P_{1max}= 1,4kW$ ,  $P_{2max}= 1,1kW$  – szt.1;

Specyfikacja pompy:

- pompa zatapialna montowana na autozłączu;
- sprawność całkowita agregatu pompowego w punkcie pracy nie mniejsza niż 25%;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2= 1,1kW$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1= 1,4 kW$ ;

- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie;
  - wirnik otwarty typu Vortex o wolnym przelocie min. 80mm;
  - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
  - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
  - króciec ssawny min. DN80, króciec tłoczny min. DN100;
  - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP 68;
  - połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych,
  - wodoszczelne połączenie kablowe;
  - kabel zasilający o długości min. 10m;
  - czujnik wilgoci zamontowany w komorze silnika;
- **Pompownia lokalna ścieków własnych (obiekt nr 26):** Pompa zatapialna w kpl. z przewodnicami 2", L= 5,5m, łańcuchem nierdzewnym L= 4,9m,  $Q_{\min}= 33\text{l/s}$ ,  $H=7,18\text{m H}_2\text{O}$ ,  $P1_{\max}= 4,8\text{kW}$ ,  $P2_{\max}= 4,0\text{kW}$  – szt.2;
- Specyfikacja pompy:
- pompa zatapialna montowana na autozłączu;
  - sprawność całkowita agregatu pompowego w punkcie pracy nie mniejsza niż 55%;
  - maksymalna moc znamionowa silnika  $P2 = 4,0\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P1 = 4,8\text{ kW}$ ;
  - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie,
  - wirnik zamknięty kanałowy o wolnym przelocie min. 100mm;
  - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
  - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
  - króciec tłoczny min. DN150;
  - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP 68;
  - połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych,

- wodoszczelne połączenie kablowe;
- kabel zasilający o długości min. 10m;
- czujnik wilgoci zamontowany w komorze silnika;

### 20.3.2 Pompy zabudowa sucha

- **Sitopiaskownik (obiekt nr 6):** Pompa odcieków,  $Q_{\min}= 3,11\text{l/s}$ ,  $H= 2,8\text{m}$ , moc max 0,48 kW – szt.1;

Specyfikacja pompy:

- moc wejściowa P1 nie większa niż 480 W;
  - silnik z rotorem mokrym, zasilany napięciem 1 x 230V, zabezpieczony termicznie i chłodzony pompowaną cieczą;
  - części hydrauliczne pompy wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
  - urządzenie wyposażone w pionowy łącznik poziomym zapewniający możliwość montażu i pracy w rzępi o wymiarach 250 x 250mm;
  - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP68;
  - wodoszczelne połączenie kablowe;
  - kabel zasilający o długości 10m zakończony wtyczką.
- 
- **Pompownia ścieków surowych (obiekt nr 8.1):** Pompa do odwodnienia,  $Q_{\min}= 3,11\text{l/s}$ ,  $P_{\max}= 0,48\text{kW}$ ,  $H=,6,15\text{m}$  – szt.1;

Specyfikacja pompy:

- moc wejściowa P1 nie większa niż 480 W;
- silnik z rotorem mokrym, zasilany napięciem 1 x 230V, zabezpieczony termicznie i chłodzony pompowaną cieczą;
- części hydrauliczne pompy wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- urządzenie wyposażone w pionowy łącznik poziomym zapewniający możliwość montażu i pracy w rzępiu 400x400mm;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP68;
- kabel zasilający o długości 10m zakończony wtyczką.

- **Pompownia ścieków surowych (obiekt nr 8.1):** Układ trzech pomp przystosowanych do montażu poziomego suchego, pracujących równolegle w trybie 2+1 bądź 3+0 i spełniających następujące punkty pracy:

Pracując w trybie 2+1:  $Q_{\min} = 76,6 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 9,6 \text{ mH}_2\text{O}$ ;

Pracując w trybie 3+0:  $Q_{\min} = 114,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 9,9 \text{ mH}_2\text{O}$ ;

Specyfikacja pompy:

- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 5,5 \text{ kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 6,5 \text{ kW}$ ;
  - pompa wyposażona w układ łagodnego rozruchu „soft start”;
  - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie;
  - wirnik zamknięty kanałowy o wolnym przelocie min. 100mm;
  - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
  - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
- króciec ssawny pompy min. DN150, króciec tłoczny min. DN150;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP68;
  - połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych
  - wodoszczelne połączenie kablowe;
  - kabel zasilający o długości min. 10m;
  - czujnik wilgoci zamontowany w komorze silnika;

- **Pompownia ścieków deszczowych (obiekt nr 8.2):** Układ dwóch pomp przystosowanych do montażu poziomego suchego, pracujących równolegle w trybie 1+1 bądź 2+0 i spełniających następujące punkty pracy:

Pracując w trybie 1+1:  $Q_{\min} = 59,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 5,8 \text{ mH}_2\text{O}$ ,

Pracując w trybie 2+0:  $Q_{\min} = 99,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 7,92 \text{ mH}_2\text{O}$ ,

Układ pomp również musi być również przystosowany do pracy w następujących punktach pracy z uwagi na zmienne zwierciadło ścieków:

Pracując w trybie 1+1:  $Q_{\min} = 35,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 10,29 \text{ mH}_2\text{O}$ ,

Pracując w trybie 2+0:  $Q_{\min} = 60,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H = 11,17 \text{ mH}_2\text{O}$ ,

- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 5,5\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 6,5\text{kW}$ ;
  - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie,
  - wirnik zamknięty kanałowy o wolnym przelocie min. 100mm;
  - pompa wyposażona w układ łagodnego rozruchu „soft start”;
  - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
  - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
  - króciec ssawny pompy min. DN150, króciec tłoczny min. DN150;
  - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP68;
  - połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych
  - wodoszczelne połączenie kablowe;
  - kabel zasilający o długości min. 10m;
  - czujnik wilgoci zamontowany w komorze silnika;
- **Komora rozdziału na dwa osadniki (ob. nr 11.2):** Pompa do odcieków montowana na stałe  $Q_{\min} = 1,1\text{l/s}$ ,  $H_p = 6,2\text{m}$ ,  $P_{\max} = 0,48\text{kW}$  – szt.1;  
Specyfikacja pompy:
    - moc wejściowa  $P_1$  nie większa niż 480 W;
    - silnik z rotorem mokrym, zasilany napięciem 1 x 230V, zabezpieczony termicznie i chłodzony pompowaną cieczą;
    - części hydrauliczne pompy oraz obudowa wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
    - urządzenie wyposażone w pionowy łącznik poziomu zapewniający możliwość montażu i pracy w rzępi o wymiarach 300 x 300mm;
    - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
    - stopień ochrony IP68;
    - wodoszczelne połączenie kablowe;
    - kabel zasilający o długości 10m zakończony wtyczką.

- **Komora rozdziálu na komory nitryfikacji (obiekt nr 11):** Pompa do odcieków montowana na stałe  $Q_{\min} = 1,5 \text{ l/s}$ ,  $H_p = 10,9 \text{ m}$ ,  $P_{\max} = 0,90 \text{ kW}$  – szt. 1;

Specyfikacja pompy:

- pompa spełniająca punkt pracy  $Q_{\min} = 1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$  i  $H = 10,9 \text{ m}$ ;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_{2_{\max}} = 0,6 \text{ kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_{1_{\max}} = 0,9 \text{ kW}$ ;
- wirnik półotwarty, o wolnym przelocie min. 12mm;
- części hydrauliczne pompy oraz obudowa wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- urządzenie wyposażone w pionowy łącznik pływakowy zapewniający możliwość montażu i pracy w rzapi o wymiarach 550 x 550mm;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP68;
- kabel zasilający o długości 10m zakończony wtyczką.

- **Pompa ciał pływających (Obiekt nr 16) (flotatu):**  $Q_{\min} = 10 \text{ l/s}$ ,  $H_{p_{\min}} = 4,8 \text{ m}$ ,  $P_{1_{\max}} = 1,8 \text{ kW}$ ,  $P_{2_{\max}} = 1,3 \text{ kW}$  – szt. 2 (w tym 1 szt. jako rezerwa magazynowa);

Specyfikacja pompy:

- pompa przystosowana do montażu poziomego lub pionowego suchego, spełniająca powyższe punkt pracy;
- sprawność agregatu pompowego w powyższym punkcie pracy nie mniejsza niż 30%;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 1,3 \text{ kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 1,8 \text{ kW}$ ;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie;
- wirnik typu Vortex o wolnym przelocie min. 80mm;
- wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
- pompa wyposażona w płaszcz chłodzący;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP68;
- połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych;

- wodoszczelne połączenie kablowe;
  - kabel zasilający ekranowany o długości min. 10m;
  - pompa musi być wyposażona w czujnik wilgoci.
- 
- **Pompownia osadu rec. zewn. i osadu nadmiernego (Obiekt nr 17):** Pompa osadu recykulacji zewnętrznej i osadu nadmiernego  
 $Q_{\min}= 68\text{l/s}$ ,  $H=7,9\text{m}$ ,  $P1_{\max}= 12\text{kW}$ ,  $P2_{\max}= 10\text{kW}$  – szt.3;  
Specyfikacja techniczna:
    - układ trzech pomp przystosowanych do montażu poziomego suchego, spełniających następujące punkty pracy:
      - ✓ pracując w trybie 1+2 (pora sucha): pojedyncza pompa musi osiągnąć min.  $Q= 68\text{dm}^3/\text{s}$ ,  $H= 7,90 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
      - ✓ pracując w trybie 2+1 (pora mokra): pojedyncza pompa musi osiągnąć min.  $Q= 52,6 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H= 9,45 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
    - maksymalna moc znamionowa silnika  $P2 = 10,0\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P1 = 12,0 \text{ kW}$ ;
    - silnik zasilany napięciem  $3 \times 400\text{V}$ , zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości
    - wirnik zamknięty kanałowy o wolnym przelocie min. 110mm;
    - wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną;
    - króciec ssawny pompy min. DN200, króciec tłoczny min. DN200;
    - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
    - stopień ochrony IP68;
    - podwójne uszczelnienie mechaniczne;
    - wodoszczelne połączenie kablowe;
    - kabel zasilający ekranowany o długości min. 10m;
    - pompa musi być wyposażona w czujnik wilgoci.
- 
- **Pompownia osadu rec. zewn. i osadu nadmiernego (Obiekt nr 17):** Pompa do odwodnienia  $H= 6,15\text{m}$ ,  $Q_{\min}= 3,11\text{l/s}$ ,  $P_{\max}=0,48\text{kW}$  - szt. 1;  
Specyfikacja techniczna:
    - moc wejściowa  $P1$  nie większa niż 480 W;

- silnik z rotorem mokrym, zasilany napięciem 1 x 230V, zabezpieczony termicznie i chłodzony pompowaną cieczą;
- części hydrauliczne pompy oraz obudowa wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- urządzenie wyposażone w pionowy łącznik poziomym zapewniający możliwość montażu i pracy w rzępi o wymiarach 300 x 300mm;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP68;
- kabel zasilający o długości 10m zakończony wtyczką.

- **Budynek technologiczny (Obiekt nr 19): Mimośrodowa pompa ślimakowa podająca osad na zagęszczacz**

$Q_{\min} = 42,00 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2,6 \text{ m}$  dla częstotliwości pracy pompy równej 40Hz,  $P1_{\max} = 7,5 \text{ kW}$ ,  $P2_{\max} = 6,3 \text{ kW}$ , – szt.2;

Specyfikacja techniczna:

- przetłaczane medium – osad nadmierny;
- zawartość części stałych – do 1%
- sposób instalacji poziomy;
- moc wejściowa P1 nie większa niż 7,5kW;
- średnica wału min. 70mm, materiał 1.4021;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
- rodzaj pracy ciągła;
- temperatura medium 5°C - 30°C;
- uszczelnienie wału mechaniczne;
- przyłącze ssące i tłoczne min. Dn100;
- klasa izolacji min. F;
- uruchamianie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości;
- obudowa IP55;
- miejsce instalacji: wewnątrz;
- kabel zasilający o długości 10m.

- **Budynek technologiczny (Obiekt nr 19): Mimośrodowa pompa ślimakowa osad zagęszczony do stabilizacji**

$Q_{\min} = 7,00 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\min} = 2,00 \text{ m}$  dla częstotliwości pracy pompy równej 40Hz,  $P1_{\max} = 2,2 \text{ kW}$ ,  $P2_{\max} = 1,4 \text{ kW}$  – szt.2;

Specyfikacja techniczna:

- przetłaczane medium – osad zagęszczony;
- zawartość części stałych – do 5%
- sposób instalacji poziomy;
- moc wejściowa P1 nie większa niż 2,2kW;
- średnica wału min. 55mm, materiał 1.4021;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
- rodzaj pracy ciągła;
- temperatura medium 5°C - 30°C;
- uszczelnienie wału mechaniczne;
- przyłącze ssące Dn100 i tłoczne min. Dn80;
- klasa izolacji min. F;
- uruchamianie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości;
- obudowa IP55;
- miejsce instalacji: wewnątrz;
- kabel zasilający o długości 10m.

- **Budynek technologiczny (Obiekt nr 19): Mimośrodowa pompa ślimakowa** podająca osad do odwodnienia na wirówkę dekantacyjną  $Q_{\min} = 7,00 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\min} = 1,00 \text{ m}$  dla częstotliwości pracy pompy równej 40Hz,  $P1_{\max} = 2,2 \text{ kW}$ ,  $P2_{\max} = 1,5 \text{ kW}$  – szt.2;

Specyfikacja techniczna:

- przetłaczane medium – osad ustabilizowany tlenowo;
- zawartość części stałych – do 3,5%
- sposób instalacji poziomy;
- moc wejściowa P1 nie większa niż 2,2kW;
- średnica wału min. 45mm;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
- rodzaj pracy ciągła;
- temperatura medium 5°C - 30°C;

- uszczelnienie wału mechaniczne;
- przyłącze ssące min. Dn80 i tłoczne min. Dn65;
- klasa izolacji min. F;
- uruchamianie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości;
- obudowa IP55;
- miejsce instalacji: wewnątrz;
- kabel zasilający o długości 10m.

- **Budynek technologiczny (Obiekt nr 19): Mimośrodowa pompa ślimakowa** podająca osad do odwodnienia na wirówkę dekantacyjną  $Q_{\min}= 7,00\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\min}=1,00\text{m}$  dla częstotliwości pracy pompy równej 40Hz,  $P1_{\max}= 2,2\text{kW}$ ,  $P2_{\max}= 1,5\text{kW}$  – szt.2;

Specyfikacja techniczna:

- przetłaczane medium – osad ustabilizowany tlenowo;
- zawartość części stałych – do 3,5%
- sposób instalacji poziomy;
- moc wejściowa P1 nie większa niż 2,2kW;
- średnica wału min. 45mm;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
- rodzaj pracy ciągła;
- temperatura medium 5°C - 30°C;
- uszczelnienie wału mechaniczne;
- przyłącze ssące min. Dn80 i tłoczne min. Dn65;
- klasa izolacji min. F;
- uruchamianie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości;
- obudowa IP55;
- miejsce instalacji: wewnątrz;
- kabel zasilający o długości 10m.

- **Budynek technologiczny (Obiekt nr 19): Mimośrodowa pompa ślimakowa** przetłaczająca polielektrolit współpracująca z ze stacją przygotowania polielektrolitu  $Q_{\min}= 0,5\text{-}3,0\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P_{\max}= 0,8\text{kW}$

Specyfikacja techniczna:

- przetłaczane medium – roztwór polielektrolitu;
  - zawartość części stałych – brak
  - sposób instalacji poziomy;
  - ciśnienie 2 bar;
  - moc wejściowa nie większa niż 0,8kW;
  - średnica wału min. 35mm;
  - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
  - rodzaj pracy ciągła;
  - temperatura medium 5°C - 30°C;
  - uszczelnienie wału mechaniczne;
  - przyłącze ssące min. Dn50 i tłoczne min. Dn40;
  - klasa izolacji min. F;
  - uruchamianie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości;
  - obudowa IP55;
  - miejsce instalacji: wewnątrz;
  - kabel zasilający o długości 10m.
- 
- **Budynek technologiczny (Obiekt nr 19): Mimośrodowa pompa ślimakowa** przetłaczająca polielektrolit współpracująca z ze stacją przygotowania polielektrolitu  
 $Q_{\min}= 0,3-1,3\text{m}^3/\text{h}$ ,  $P_{\max}= 0,55\text{kW}$   
Specyfikacja techniczna:
    - przetłaczane medium – roztwór polielektrolitu;
    - zawartość części stałych – brak
    - ciśnienie 2 bar;
    - sposób instalacji poziomy;
    - moc wejściowa nie większa niż 0,55kW;
    - średnica wału min. 30mm;
    - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
    - rodzaj pracy ciągła;
    - temperatura medium 5°C - 30°C;
    - uszczelnienie wału mechaniczne;
    - przyłącze ssące min. Dn40 i tłoczne min. Dn32;

- klasa izolacji min. F;
  - uruchamianie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości;
  - obudowa IP55;
  - miejsce instalacji: wewnątrz;
  - kabel zasilający o długości 10m.
- 
- **Stacja dozowania PIX (Obiekt nr 24): pompa dozująca PIX**
    - pompa elektromagnetyczna dozująca PIX,  $Q_{\min} = 12,00 \text{ dm}^3/\text{h}$ , maksymalne ciśnienie pracy 10bar, moc max 30W – szt.2;
    - zasilanie 240V;
    - kabel zasilający 2m, wtyk europejski;
    - przekaźnik alarmowy 3-polowy 230V, 8A;
    - sterowanie: manual, kontakt, mnożnik impulsów, analog;
    - dynamiczna kontrola dozowania;
    - szafka dla pomp dozujących PIX, materiał PE-HD wyposażona w grzałkę i termostat oraz wentylator.
- 
- **Zestaw hydroforowy wody technologicznej**
    - Układ pracy pomp min. 2+1,
    - Króćce: 2xDn100,
    - Parametry min.:  $Q_{\min} = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\min} = 90 \text{ m H}_2\text{O}$ ,
    - Moc max. układu  $P = 3 \times 5,5 \text{ kW}$ ,
    - Materiał: Kolektory stal nierdzewna min. AISI 304,
    - Maksymalne ciśnienie pracy: 16 bar,
    - Maksymalne ciśnienie wlotowe: 2.7 bar,
    - Rozruch pompy główne: elektroniczny,
    - Rodzaj ochrony: min. IP54
    - Zbiornik buforowy zestawu hydroforowego
      - ✓ Minimalna objętość całkowita  $V = 100 \text{ l}$ ,
      - ✓ Materiał min: Stal węglowa,
      - ✓ Typ membrany: Przepona,
      - ✓ Maksymalna użytkowa pojemność min.: 75 l
      - ✓ Max. temperatura cieczy 70 °C.

### **20.3.3 Dmuchawy**

Specyfikacja techniczna dmuchaw:

#### **Dmuchawa D19.2.1, D19.2.2, D19.2.3**

- Typ: Promieniowa,
- Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej,
- Parametry nominalne:  $Q = 34,18 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  $\Delta p = 600 \text{ mbar}$ ,
- Moc maksymalna:  $P = 55 \text{ kW}$ ,
- Klasa ochronna silnika min. IP 55,
- Zasilanie 400 V 50 Hz,
- Chłodzenie powietrzem,
- Króciec z kompensatorem, rozmiar min. DN 150 mm,
- Maksymalny poziom emisji hałasu dmuchawy w obudowie dźwiękochłonnej w wolnym polu- pomiar z odległości 1 m, w polu swobodnym:  $<75 \text{ dB(A)}$ ,
- Urządzenie przystosowane do pracy z falownikiem.

#### **Dmuchawa D19.2.4, D19.2.5**

- Typ: Promieniowa,
- Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej,
- Parametry nominalne:  $Q = 20,00 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  $\Delta p = 500 \text{ mbar}$ ,
- Moc maksymalna:  $P = 30 \text{ kW}$ ,
- Klasa ochronna silnika: min. IP 55,
- Zasilanie: 400 V 50 Hz
- Chłodzenie powietrzem,
- Króciec z kompensatorem, rozmiar min. DN 100 mm,
- Maksymalny poziom emisji hałasu dmuchawy w obudowie dźwiękochłonnej w wolnym polu- pomiar z odległości 1 m, w polu swobodnym:  $<75 \text{ dB(A)}$ ,
- Urządzenie przystosowane do pracy z falownikiem.

#### **Dmuchawa D19.2.6, D19.2.7**

- Typ: Promieniowa,
- Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej,
- Parametry nominalne:  $Q = 13,40 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  $\Delta p = 700 \text{ mbar}$ ,
- Moc maksymalna:  $P = 30 \text{ kW}$ ,
- Klasa ochronna silnika: min. IP 55;

- Zasilanie: 400 V 50 Hz;
- Chłodzenie powietrzem;
- Króciec z kompensatorem, rozmiar min. DN 100 mm;
- Maksymalny poziom emisji hałasu dmuchawy w obudowie dźwiękochłonnej w wolnym polu- pomiar z odległości 1 m, w polu swobodnym: <75 dB(A);
- Urządzenie przystosowane do pracy z falownikiem.

W projekcie wykonawczym zaprojektowano dmuchawy z falownikami zamontowanymi na zewnątrz. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń wyposażonych we własne falowniki. W związku z powyższym na przyszłym Wykonawcy ciąży obowiązek dostosowania instalacji zasilania i sterowania pozwalające na prawidłową pracę zastosowanych urządzeń.

#### **20.3.4 System napowietrzania (w obiekcie nr 9, 10 i 22)**

##### **A) Dyfuzory**

Obudowa dyfuzora wykonana z polipropylenu (PP). Membrana wykonana z EPDM- materiału odpornego na działanie ścieków. Zewnętrzna średnica dyfuzora rurowego winna wynosić min. 63 mm. Obudowa dyfuzora przyłączana do profilu ze stali nierdzewnej poprzez specjalny łącznik. Dyfuzory dostarczane w stanie gotowym do montażu. Zaleca się montowanie dyfuzorów tylko wtedy, gdy jest możliwość napełnienia zbiornika wodą. Układ zostanie połączony z rurociągami dystrybucyjnymi powietrza.

##### **Minimalne dane techniczne dyfuzora drobnopęcherzykowego z membraną EPDM o perforacji 1-1.5mm**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Średnica dyfuzora:                  | min. 63 mm   |
| Powierzchnia aktywna:               | min. 0.180 m <sup>2</sup>  |
| Wydajność (perforacja 1-1.5mm):     | min. 2.0 Nm <sup>3</sup> /h<br>nominalna 6.0 – 10 Nm <sup>3</sup> /h<br>max. 16.0 Nm <sup>3</sup> /h |
| Materiał membrany                   | EPDM   |
| Średnia grubość membrany            | min. 1.7 mm  |
| Wytrzymałość na rozciąganie:        | 80 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Maksymalne dopuszczalne wydłużenie: | ok. 450%   |
| Wytrzymałość na ścinanie:           | 600 kg/m   |
| Twardość:                           | 48 Shore A   |

##### **B) Montaż rurarzu**

Główne przewody, łączące stację dmuchaw z przewodami rozgałęźnymi zbiorników napowietrzania zostaną wykonane ze stali nierdzewnej i zamontowane nad powierzchnią terenu. Pozostałe rurociągi do dystrybucji powietrza zostaną wykonane ze stali nierdzewnej. W najniższym dostępnym punkcie głównego przewodu zamontowane zostanie urządzenie do odprowadzania kondensatu. Wszystkie przewody i dyfuzory zostaną wypoziomowane, co pozwoli na równomierną dystrybucję powietrza.

Przewody do usuwania wody z każdej sekcji dyfuzorów zostaną odpowiednio umiejscowione, a “uwięziona” w przewodach powietrznych woda zostanie z nich “wydmuchana”. Każdy przewód spustowy zostanie zakończony zaworem, do którego dostęp możliwy będzie z poziomu pomostu.

### C) Sterowanie przepływem powietrza

Zastosowane zawory regulacyjne będą zaworami mimośrodowymi typu motylkowego lub kurkowego, o charakterystyce liniowej, o kierunku otwarcia przeciwnym do przepływu powietrza. Każdy zawór opatrzony zostanie certyfikatem potwierdzającym kalibrację ciśnienia/przepływu urządzenia. Główne zawory regulacyjne wyposażone zostaną w napęd i przystosowane do ciągłej zmiany nastaw. Będą przystosowane do zamykania w każdym ustawieniu.

Zaprojektowany układ lokalizacji dyfuzorów w komorach nityfikacji w projekcie budowlanym i wykonawczym jest poglądowy. Wymaga się zróżnicowania ilości dostarczania tlenu w strefach komory nityfikacji. Finalny układ dyfuzorów do akceptacji z Zamawiającym i Inżynierem Kontraktu. Parametry kryterialne bez zmian.

### 20.3.5 Mieszadła zanurzone

Napęd mieszadła przystosowany będzie do pracy ciągłej. Wszystkie elementy urządzenia będą nadawały się do renowacji podczas przeglądu, a części podlegające wymianie będą dostępne. Silnik będzie zintegrowany z wirnikiem tworząc całość, a mieszadło zostanie wykonane jako agregat poziomy, zatapialny o budowie blokowej, modułowej.

Specyfikacja techniczna mieszadeł:

- **Zbiornik retencyjny/Komora stabilizacji osadu (ob. nr 9) -** zatapialne mieszadło poziome wraz z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej  $P1_{\max} = 6,2\text{kW}$ ,  $P2_{\max} = 5,6\text{kW}$  – szt.4;

Specyfikacja mieszadła:

- mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym o wymiarach min. 100x100x3 mm;
- w celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia;
- prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 5,6\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 6,2\text{kW}$ ;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź soft start;
- mieszadła umożliwiające wymieszanie ścieków w zbiornikach;
- mieszadło o możliwie najniższym poziomie załączenia;
- korpus mieszadła wykonane z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP 68;
- możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych;
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- kabel zasilający o długości min. 10m;
- czujnik wilgoci;

Na przyszłym Wykonawcy nakłada się obowiązek przedstawienia doboru i symulacji wymieszania ścieków w zbiornikach.

- **Komora defosfatacji, komora predenitryfikacji (ob. nr 10)** - Zatapialne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej,  $P_{1\text{max}} = 1,9\text{kW}$ ,  $P_{2\text{max}} = 1,6\text{kW}$  – szt. 4;

Specyfikacja mieszadła:

- mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym o wymiarach min. 80x80x3 mm;
- w celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia;

- prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 1,6\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 1,9\text{kW}$ ;
- silnik zasilany napięciem  $3 \times 400\text{V}$ , zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu bezpośredniego;
- mieszadła umożliwiające wymieszanie ścieków w zbiornikach;
- z uwagi na prowadzony proces technologiczny należy prowadzić mieszanie w sposób, który nie będzie niszczył kłaczków osadu czynnego;
- korpus mieszadła wykonane z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych;
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP 68;
- kabel zasilający o długości min. 10m;
- czujnik wilgoci;

Na przyszłym Wykonawcy nakłada się obowiązek przedstawienia doboru i symulacji wymieszania ścieków w zbiornikach.

- **Komora denitryfikacji (ob. nr 10)** - Zatapialne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej,  $P_{1\text{max}} = 5,3\text{kW}$ ,  $P_{2\text{max}} = 4,8\text{kW}$  – szt. 2;

Specyfikacja mieszadła:

- mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym o wymiarach min.  $100 \times 100 \times 3\text{ mm}$ ;
- w celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej, ze skokiem min. co  $7,5$  stopnia;
- prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 4,8\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 5,3\text{kW}$ ;

- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź soft start;
- z uwagi na prowadzony proces technologiczny należy prowadzić mieszanie w sposób, który nie będzie niszczył kłaczków osadu czynnego;
- korpus mieszadła wykonane z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP 68;
- kabel zasilający o długości min. 10m;
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- czujnik wilgoci;

Na przyszłym Wykonawcy nakłada się obowiązek przedstawienia doboru i symulacji wymieszania ścieków w zbiornikach.

- **Komora fakultatywna (ob. nr 10)** - Zatapialne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej,  $P_{1max} = 2,8kW$ ,  $P_{2max} = 2,5kW$  – szt. 2;
  - mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym o wymiarach min. 80x80x3 mm;
  - w celu optymalizacji pracy urządzenia oraz ochrony systemu napowietrzania przed uszkodzeniem, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej i pionowej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia;
  - prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
  - maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 2,5kW$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 2,8kW$ ;
  - silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź soft start;
  - z uwagi na prowadzony proces technologiczny należy prowadzić mieszanie w sposób, który nie będzie niszczył kłaczków osadu czynnego,
  - korpus mieszadła wykonane z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
  - klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
  - stopień ochrony IP 68;

- kabel zasilający o długości min. 10m;
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- czujnik wilgoci;

Na przyszłym Wykonawcy nakłada się obowiązek przedstawienia doboru i symulacji wymieszania ścieków w zbiornikach.

- **Zbiornik retencyjny osadu (ob. nr 18)** - Zatapialne mieszadło średnioobrotowe w komplecie z prowadnicą,  $P1_{\max} = 2,1W$ ,  $P2_{\max} = 1,5kW$  – szt.2;

Specyfikacja mieszadła:

- mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym o wymiarach min. 60x60x3 mm;
- w celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej i pionowej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia;
- prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P2 = 1,5kW$ , maksymalna moc wejściowa  $P1 = 2,5kW$ ;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu bezpośredniego;
- korpus i śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 316;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP 68;
- kabel zasilający o długości min. 10m;
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- czujnik wilgoci;

Na przyszłym Wykonawcy nakłada się obowiązek przedstawienia doboru mieszadła i symulacji wymieszania ścieków w zbiornikach.

- **Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 2)** - Mieszadło średnioobrotowe w kpl. z prowadnicą 80x80mm,  $L=3,7m$  stal nierdzewna  $P1_{\max} = 4,2kW$ ,  $P2_{\max} = 3,0kW$  – szt.1;

Specyfikacja mieszadła:

- mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym o wymiarach min. 60x60x3 mm;
- w celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej i pionowej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia;
- prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- maksymalna moc znamionowa silnika  $P_2 = 3,0\text{kW}$ , maksymalna moc wejściowa  $P_1 = 4,2\text{kW}$ ;
- silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu bezpośredniego;
- korpus i śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 316;
- klasa izolacji uzwojeń silnika min. F;
- stopień ochrony IP 68;
- kabel zasilający o długości min. 10m;
- wodoszczelne połączenie kablowe;
- czujnik wilgoci;

Na przyszłym Wykonawcy nakłada się obowiązek przedstawienia doboru i symulacji wymieszania ścieków w zbiornikach.

### 20.3.6 Zgarniacz radialny - Osadniki wtórne (ob. nr 12)

- **Zgarniacz radialny**
- Specyfikacja zgarniacza:
  - zespół łopat zgarniających osad, stal kwasoodporna min. AISI 304,  $H = 400\text{mm}$ ;
  - pomost zgarniacza, konstrukcja ażurowa z profili zamkniętych, szerokość pomostu min. 1000mm, przykrycie pomostu kraty ażurowe antypoślizgowe;
  - zespół komory części pływających, stal kwasoodporna min. AISI 304;
  - zespół szczotki bieżni moc max 0,75kW, szczotka wykonana z włókna polipropylenowego, całość konstrukcji ze stali nierdzewnej min. 1.4301;
  - zespół szczotki koryta moc max 0,75kW, szczotka wykonana z włókna polipropylenowego, całość konstrukcji ze stali nierdzewnej min. 1.4301;
  - listwa zgarniająca przeciwnastawnego lemiesza dogarniającego, stal kwasoodporna min. AISI 304,  $H = 400\text{mm}$ ,

- napęd zgarniacza: napęd obwodowy moc max 0,25kW, koło jezdne, guma pełna amortyzująca;
- drabina z pałakiem, stal kwasoodporna AISI 304.
- koryto odpływowe z przelewem pilastym wyk. stal kwasoodporna min. AISI 304 z blachy 3mm, koryta segmentowe z jednostronnym przelewem regulowanym, wysokość regulacji min. 60mm, przelewy pilaste z blachy 2 do 3mm, mocowanie na wspornikach. Wysokość przelewu min. H= 250mm. Koryto odpływowe z deflektorem zewnętrznym min. H=320mm ze stali kwasoodpornej min. AISI 304;
- przelewy pilaste zabezpieczone deflektorem ukośnym typu Stamford,
- deflektor kolumny centralnej dolny, stal kwasoodporna min. AISI 304;
- deflektor wewnętrzny kolumny centralnej, stal kwasoodporna min. AISI 304;
- kształtka wypływu ścieków, stal kwasoodporna min. AISI 304;
- ogrzewanie bieżni zgarniacza: kable grzewcze, min. 4,0kW.

#### **20.3.7 Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych (ob. nr 13)**

- Koryta pomiarowe typu Venturi’ego przeznaczone do pomiaru natężenia przepływu w kanałach o przekroju prostokątnym, ze spływem grawitacyjnym.
- Wykonanie: stal kwasoodporna min. AISI 304.
- Dokonywanie pomiarów w zakresach 94-529 m<sup>3</sup>/h.
- Zastosowanie do mediów niosących zanieczyszczenia stałe.
- Montaż koryta kanale prostokątnym.
- Czujnik ultradźwiękowy:
  - ✓ Zakres pomiarowy: 0,25 - 4,0 m
  - ✓ Wąski kąt wiązki ultradźwiękowej: 5-7°
  - ✓ Automatyczna kompensacja temperatury
  - ✓ Rozdzielczość: 1mm
  - ✓ Temperatura otoczenia: -30°C do +60°C
  - ✓ Częstotliwość: 20 do 80kHz,
  - ✓ Materiał czujników ultradźwiękowych: PP, PVDF
  - ✓ Klasa ochronności: min. IP67.

### **20.3.8 Stacja zlewcza ścieków dowożonych – Punkt zlewny ścieków dowożonych (Obiekt nr 1)**

- **Stacja zlewcza ścieków dowożonych:**
  - kontener izolowany termicznie; wykonanie: ściany z płyt warstwowych typu „Sandwich” (poszycie zewnętrzne min. stal kwasoodporna 1.4301, pianka PUR, laminowana płyta MDF), podłoga pokryta blachą aluminiową ryflowaną, ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną.;
  - komputer przemysłowy z panelem sterowania wyposażonym w ekran dotykowy oraz klawiaturę przemysłową;
  - ciąg pomiarowy ze stali nierdzewnej min. 1.4301 wraz ze sterowaniem;
  - sito z prasą do skrate, perforacja max. 20 mm;
  - instalację płukania automatycznego;
  - czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych;
  - karty identyfikacyjne dla dostawców min. 10szt.;
  - moduł pomiarowy;
  - program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców;
  - wąż długości min. 3,0m wraz z odpowiednimi złączami i wieszakiem do zainstalowania przed kontenerem;
  - kompresor/ sprężarka olejowa;
  - pojemnik na skratki – min. szt.1;
  - grzejnik elektryczny;
- **System sterowania stacji zlewczej zapewni:**
  - identyfikowanie dostawców (przewoźników) i producentów ścieków (obsługa do 100 tys. dostawców);
  - kontrolowanie przyjęcia ścieków (ścieki przyjmowane tylko od upoważnionych dostawców);
  - identyfikację producentów ścieków wg nazwisk przy jednoczesnym spełnieniu wymagań Ustawy o ochronie danych osobowych;
  - spełnienie wymagań Ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji poprzez tworzenie grup producentów przypisywanych do poszczególnych przewoźników ścieków;
  - rejestrację danych dostawy (data i godzina zrzutu, ilość i jakość ścieków, nazwa dostawców i źródła pochodzenia ścieków), rejestracja do 5 milionów dostaw;

- tworzenie nieograniczonej liczby taryf jakościowych – klasyfikowania przyjmowanych ścieków w zależności od ich parametrów;
  - pomiar objętości ścieków dowożonych;
  - pomiar temperatury, pH, przewodności;
  - ustawienie maksymalnego kontyngentu dostaw dla poszczególnych dostawców;
  - ustawienie czasu pracy stacji dla poszczególnych dni tygodnia;
  - możliwość ustawienia i zmian parametrów stacji, drukowanie raportów dostaw;
  - automatyczne zamykanie zasowy przy przekroczeniu zadanych parametrów jakościowych ścieków;
  - zabezpieczenie stacji przed niekontrolowanym spustem ścieków, np. w przypadku przerwy w zasilaniu;
  - drukowanie potwierdzeń dla dostawców po każdej dostawie ścieków.
- **Parametry techniczne stacji zlewczej:**
    - zasilanie 3 LPNE 400V, 50Hz;
    - masa max. 1200kg;
    - pobór wody dla układu płuczącego max. 20 litrów/cykl;
    - pomiar odczynu 2 - 14 pH;
    - pomiar temperatury 0 – 50 °C;
    - indukcyjny pomiar przewodności 0 – 20 mS;
    - przyłącze (szybkozłącze typu strażackiego) 110mm;
  - **Pobór mocy:**
    - maksymalny chwilowy pobór prądu całej stacji max. 7,5kW;
    - sito z prasą do skratek max. 3,3kW;
    - kompresor/ sprężarka olejowa max. 1,5kW;
    - grzejnik max. 1,5kW;
    - wentylator max. 25W;
    - przepływomierz elektromagnetyczny max. 0,1kW;
    - panel obsługowy max. 0,2kW;
    - kabel grzewczy max. 0,15kW.

#### **20.3.9 Regulator przepływu korytkowy Komora połączeniowa z przelewem (Ob. nr 3)**

- montaż na otwór Dn400,
- przepływ Q= 100 - 200 l/s,
- H min = 1,0m,

- $H_{max} = 1,5m$ ,
- dokładność regulacji w zakresie  $\pm 5\%$  założonego przepływu,
- montaż po stronie naporu wody i regulowanym samoczynnie,
- mocowanie do ściany zbiornika przy użyciu kołków rozporowych ze stali kwasoodpornej,
- płyta montażowa powinna w całości zakrywać otwór odpływowy.
- przestrzeń pomiędzy płytą montażową a ścianą zbiornika uszczelniona uszczelką lub silikonem,
- wykonanie: stal kwasoodporna min. 1.4401.

### 20.3.10 Maceratory (rozdrabniacze)

Pompy pracujące na osadach w których mogą znajdować się części stałe, włókniny, grubsze zanieczyszczenia należy dodatkowo wyposażyć w maceratory. Rozdrabnianie do montażu na rurociągach poziomych. Przystosowane do pracy ciągłej na sucho, z napędem elektrycznym. Układ musi być wyposażony w programowany system antyblokujący z rewersem.

Rozdrabniacze frezowe:

1. Konstrukcja – rozdrabniacz frezowy
2. Poziomo zamontowane wały
3. Przeciwbieżna praca frezów
4. Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
5. Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne
6. Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej
7. Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia ze stanowiska oraz bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana frezów, uszczelnień, elementów ochronnych).

- **Macerator - osad nadmierny Budynek technologiczny (Obiekt nr 19)**

- Przepływ: min.  $42 m^3/h$ ;
- Króćce przyłączeniowe min. Dn 150;
- Przetłaczane medium – osad nadmierny;
- Zawartość części stałych – do 5%
- Silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź softstart,
- Rodzaj pracy: ciągłą
- Obudowa min. IP 55
- Klasa izolacji F

- Temperatura medium 5°C - 30°C
- Moc znamionowa: min. 3,0 kW,
- Miejsce instalacji: wewnątrz,
- **Macerator - osad ustabilizowany tlenowo - Budynek technologiczny (Obiekt nr 19)**
  - Przepływ: min. 7 m<sup>3</sup>/h
  - Króćce przyłączeniowe min. Dn 100;
  - Przetłaczane medium – osad ustabilizowany tlenowo
  - Zawartość części stałych – do 1,0%
  - Silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź softstart,
  - Rodzaj pracy: ciągłą
  - Obudowa min. IP 55
  - Klasa izolacji F
  - Temperatura medium 5°C - 30°C
  - Moc znamionowa: max. 1,5 kW,
  - Miejsce instalacji: wewnątrz,

### **20.3.11 Węzeł mechanicznego oczyszczania**

#### **20.3.11.1 Krata koszowa na przelewie (ob. nr 3.1)**

- krata koszowa na rurociąg Ø600 przeciwpływowa, ze stali nierdzewnej min. 1.4301 z elektrowciągarką i wyciągarką ręczną;
- P max= 1,1kW;
- konstrukcja kosza: kształtowniki zimnogięte, płaskowniki i blacha;
- prowadnice kosza wykonane z ceownika ze stali nierdzewnej min. 1.4301. prowadnice mocowane do ściany śrubami rozporowymi;
- kosz max. s= 20mm;
- krata palowa max. s= 20mm;
- obudowa na kratę koszową ze stali nierdzewnej min. 1.4301 z prętów min. Ø10x50mm;
- rynna zrzutowa skratek: wykonanie min. AISI 1.4301;
- rolki prowadzące: wykonane z polietylenu;
- montaż w studni o gł. H= 2,65m;
- wysokość barier: do wysokości min. 1100 mm;
- materiał barier: min. stal nierdzewna 1.4301;
- wysokość bortnic: min. 150mm;

- ręczne zgrzebło do czyszczenia kosza.

### **20.3.11.2 Piaskownik rezerwowy (obiekt nr 5)**

Istniejący stary zgarniacz piasku należy zdemontować i wymienić na nowy zgarniacz zgrzeblowy piasku.

- **Pomost zgarniacza:**

- długość ok. 4600 mm;
- szerokość ok. 1000 mm;
- wysokość barier min. 1100 mm;
- materiał barier min. stal nierdzewna 1.4301;
- elementy złączne: min. stal gat. A2;
- wysokość bortnic min. 150mm;
- konstrukcja pomostu spawana z profili gatunku min. 1.4301;
- obciążenie pomostu obliczeniowe min. 3,5 kN/m<sup>2</sup>;
- dopuszczalna strzałka ugięcia pomostu  $f_{dop.} = L/350$ ,
- dopuszczalne obciążenie pomostu masą skupioną min. 500 kg
- rodzaj przykrycia kraty pomostowa.

- **Napęd jazdy zgarniacza:**

- bieżnia zgarniacza: powierzchnia betonowa ścian;
- typ napędu: podwójny na 2 koła;
- motoreduktor walcowo płaski;
- silnik: max.0,5 kW, min. IP65;
- szybkość jazdy robocza: ok. 3 cm/s; jałowa ok. 6 cm/s;
- koła jezdne: guma pełna;

- **Zgarniacz piasku:**

- Typ zgarniacza 3 łopaty niezależne;
- Rodzaj łopaty podwieszane pod pomostem, podnoszone mechanicznie;
- Listwa stykająca się z dnem guma NBR ≠ 8 mm z przekładkami;
- Szerokość zgrzebła max. 400 mm;
- Zgrzebło piasku wleczone po dnie na kołach,
- Zgrzebła mocowane do pomostu za pomocą profili i cięgien utrzymujących ich położenie przy dnie w strefie osadzania piasku.
- W dolnej części zgrzebła zamontowany pas z gumy ułatwiający zgarnianie piasku
- Całkowita wysokość zgrzebeł około 400 mm,
- zgrzebła, konstrukcje wsporcze wykonane ze stali min. 1.4301,

- motoreduktor napędowy max.  $N_s = 0,55$  kW, min. IP65
- **Zasilenie energetyczne:**
  - rodzaj zasilania firana kablowa na strunie min. Ø8;
  - rodzaj wózków kablowych nierdzewne min. 1.4301, dwurolkowe;
- **Szafa zasilająco-sterownicza:**
  - szafa zasilająco-sterownicza mobilna na pomoście zgarniacza;
  - materiał szafki tworzywo sztuczne;
  - rodzaj ochrony min. IP55;
  - sygnalizacja (sygnał zbiorczy) – praca/ awaria;
  - tryb pracy ZDALNY/AUTO/LOKAL/WYŁ;
    - ✓ w trybie AUTO urządzenie pracować będzie w oparciu o nastawy czasowe pracy/postoju (wartości dostępne dla operatora);
    - ✓ w trybie LOKAL aktywne będą przyciski: jazda tył/przód, wył/zał.;
    - ✓ trybie ZDALNY – urządzenie sterowane będzie impulsem zewnętrznym;
  - Wyłącznik główny;
  - Wyłącznik awaryjny przy wejściu na pomost.

#### 20.3.11.3 Hala krat (ob. nr 4)

- **Krata taśmowo-hakowa**
  - przepływ: min. 370 m<sup>3</sup>/h
  - prześwit: max. 20 mm
  - wysokość wysypu od dna kanału: min. 3 000 mm
  - szerokość kraty: min. 700 mm, max. 800mm
  - napęd kraty o mocy: max. 0,25 kW, min. IP65
  - kąt montażu kraty: max. 85°
  - wykonanie materiałowe: konstrukcja, obudowa i części ruchome kraty – min. stal kwasoodporna SS304L
  - wyposażona w pomiar poziomu przed i za kratą
  - maksymalna strata na kracie dla  $Q = 370\text{m}^3/\text{h}$  nie większa niż 15cm
- **Bezwałowy przenośnik do transportu skratek do praski skratek**
  - wydajność: min. 2 m<sup>3</sup>/h
  - długość: ok. 4 500 mm
  - wyłożenie koryta: trudnościeralny materiał PE-HD

- silnik o mocy: max. 1,1 kW
- spirala bezwałowa; średnica wstęgi: min. Ø200 mm
- wstęga ślimaka wykonana ze stali specjalnej o podwyższonej odporności na ścieranie
- dwa leje zasypowe
- jeden wyrzut
- wykonanie materiałowe – min. stal nierdzewna 1.4301

- **Prasopłuczka skratek**

- wydajność: min. 2,0 m<sup>3</sup>/h
- napęd o mocy: max. 2,2 kW
- kosz zasypowy
- rodzaj spirali: bezwałowa
- wykonanie – min. stal nierdzewna 1.4301

### **System dozowania wapna**

- zasobnik wapna z komorą opróżniania wykonany ze stali kwasoodpornej min. 1.4301
- konstrukcja nośnika (rama) – min. stal kwasoodporna 1.4301
- dozownik ślimakowy – min. stal kwasoodporna 1.4301
- czujnik napętnienia zbiornika
- napęd ślimaka o mocy max. 0,55 kW z płynną regulacją obrotów poprzez falownik
- elektrowibrator – min. 1szt. max. N= 25 W
- wentylator wyciągowy ze zbiornikiem – min. 1 szt., max. N= 0,3 kW
- półautomatyczny system opróżniania worka
- podest dla obsługi stal kwasoodporna – min. 1szt.
- wymiary(mm) (bez dozownika wapna) max. 1000x1000x1800
- pojemność komory zasypowej: min. 0,3 m<sup>3</sup>
- wydajność dozownika: 10 - 80 kg/h

- **Szafa zasilająco-sterownicza dla w/w urządzeń**

- sterowanie pracą urządzenia oparte na sterowniku
- panel operatorski
- szafa sterownicza stalowa nierdzewna min. 1.4301, min. IP66

- styki beznapięciowe do przekazywania sygnałów pracy i awarii urządzeń

#### **20.3.11.4 Sitopiaskownik z odtłuszczaczem i płuczką piasku ob. nr 6**

Wypłukany piasek powinien spełniać następujące kryteria: gwarantowana redukcja części organicznych do poziomu  $\leq 3\%$  strat przy prażeniu przy jednoczesnym spełnieniu wymagań określonych w Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 poz. 1277).

- **Piaskownik**

- przepustowość piaskownika  $Q = 370 \text{ m}^3/\text{h} = 102,77 \text{ l/s}$  (103 l/s)
- wykonanie materiałowe obudowy piaskownika, transporterów piasku: stal nierdzewna DIN 1.4301
- tłuszczownik wyposażony w instalację napowietrzania średnio pęcherzykowego i pompę do odbioru tłuszczu
- kompletne okapturzenie higieniczne z przykręcanymi pokrywami
- komora zbiorcza tłuszczu
- wykonanie urządzenia w wersji ogrzewanej (samoregulujący kabel grzewczy, wełna mineralna, blacha osłonowa)
- urządzenie wyposażone w szczelne i hermetyczne zamknięcia
- piaskownik wyposażony w przelew awaryjny

- **Sito bębnowe obrotowe**

- szczelinowe zintegrowane z transporterem i praską skratek
- kosz sita obrotowy (część cedząca skratki) czyszczony poprzez wtrysk wody pod ciśnieniem - zintegrowany z transporterem skratek i prasą skratek
- wykonanie ze stali nie gorszej niż 0H18N9
- średnica sita: min. 780 mm
- prześwit (szczelina): max. 6 mm
- transporter skratek: spiralny – wałowy, dwustronnie łożyskowany, spirala ze stali nie gorszej niż 0H18N9
- minimalne zabezpieczenie napędów: IP55
- zbiornik sita wyposażony w przelew awaryjny
- zintegrowana praska skratek
- zintegrowany system odwadniania skratek
- system hydraulicznego czyszczenia kosza

- zużycie wody płuczącej średnie: max. 6 m<sup>3</sup>/h (ciśnienie 6-8 bar)
- jakość wody płuczącej: pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm
- wymagane parametry skratek po sprasowaniu:
  - ✓ sucha masa skratek nie mniejsza niż 35%
  - ✓ redukcja substancji organicznej nie mniej niż 75%
  - ✓ redukcja objętości nie mniejsza niż 60%
  - ✓ redukcja wagi skratek nie mniej niż 50%

- **Płuczka piasku**

- separacja piasku: 95% dla wielkości ziaren > 0,2mm;
- redukcja części organicznych do: min. 97%
- zapotrzebowanie na wodę płuczącą: max. 1 m<sup>3</sup>/h (2-4 bar)
- wydajność – obciążenie piaskiem: min. 100 kg/h
- układ płuczający zainstalowany na urządzeniu.
  - ✓ zawór elektromagnetyczny do wody płuczącej, reduktor ciśnienia, rotametr
  - ✓ płukanie piasku odbywa się przy złożu wzruszanym za pomocą dwuramiennego mieszadła, z doprowadzeniem wody technologicznej.
  - ✓ dopływ wody płuczącej przez perforowane dno membranowe
  - ✓ sterowanie urządzeniem w oparciu o sygnał z sondy hydrostatycznej zainstalowanej w strefie sedymentacji.
- przenośnik ślimakowy wałowy: napęd o mocy max. 1,1 kW
- mieszadło: napęd o mocy max. 0,25 kW
- wykonanie materiałowe ze stali nierdzewnej min. 1.4301
- wykonanie w wersji ogrzewanej

- **Przenośnik skratek**

- D min= 250mm
- koryto “rynna” przenośnika w kształcie litery U o grubości min. 2,5 mm ze stali min. 1.4301
- pokrywa przenośnika o grubości min. 2 mm stal min. 1.4301
- spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy
- wykładzina przenośnika grubości min. 10 mm

- wsporniki i podpory ze stali min. 1.4301
- obudowa hermetyczna urządzenia ze stali min. 1.4301
- brak łożysk w przenośnikach – występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora
- ogrzewane elektrycznym kablem grzejnym strefy urządzenia izolowane wełną mineralną oraz płaszcz ochronny wykonany ze stali min. AISI 304
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane

- **Przenośnik piasku**

- wydajność: min. 1 m<sup>3</sup>/h
- D min= 200mm
- działający w ten sposób, że w korycie w kształcie litery “U” obraca się spiralnie zwinięta wstęga grubościenna (min. 18 mm) ze stali odpowiednio obrabianej dla uzyskania pożądanej odporności na ścieranie oraz dla uzyskania niezmiennego w trakcie eksploatacji kształtu
- koryto “rynna” przenośnika w kształcie litery U o grubości min. 2,5 mm stal min. 1.4301
- pokrywa przenośnika o grubości min. 2 mm stal min. 1.4301
- spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy
- uszczelka gumowa pomiędzy korytem i pokrywą – hermetyzacja
- wsporniki i podpory ze stali min. 1.4301
- obudowa hermetyczna urządzenia ze stali min. 1.4301
- brak łożysk w przenośnikach – występuje tylko uszczelnienie od strony motoreduktora
- ogrzewane elektrycznym kablem grzejnym strefy urządzenia izolowane wełną mineralną oraz płaszcz ochronny wykonany ze stali min. AISI 304
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane

- **Szafka zasilająco-sterownicza**

- sterowanie pracą urządzeń oparte na sterowniku
- styki beznapięciowe do przekazywania sygnałów pracy i awarii urządzeń
- ekran sterowniczy ciekłokrystaliczny,

- ogrzewana wewnątrz oraz wyposażona w termostat
- szafa sterownicza stalowa nierdzewna; min. IP66

### 20.3.12 Węzeł odwadniania osadu

### 20.3.13 Budynek technologiczny (ob. nr 19) - Pomieszczenie zagęszczania i odwadniania osadu ob. nr 19.1 (specyfikacja kluczowych urządzeń)

- **Zagęszczacz śrubowo-bębnowy z flokulatorem**
  - $Q_{min} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
  - $S_{min}$  min. 5%;
  - moc całkowita: max.  $P = 3,7 \text{ kW}$ ;
  - zagęszczacz – max. 1,5 kW, 400V;
  - pompa płuczająca –  $Q_{max} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ , 4 bar, max. 2,2 kW, 400V;
  - tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, min. IP65;
  - koryto odpływowe osadu zagęszczonego z czujnikiem poziomu osadu ze sterowaniem, przelew, pokrywą;
  - króciec wlotu ścieków min. DN200;
  - króciec wylot osadu min. DN200;
  - króciec wylotu filtratu min. DN250;
  - króciec wlotu wody techn. min. 1 ½";
  - śruba Archimedes: 1 x Ø1000 mm;
  - wymiary: max. B=1300mm, L=4550mm, H=2450mm;
  - zbiornik osadu zagęszczonego z czujnikiem poziomu osadu- sonda hydrostatyczna.
- **Flokulator dynamiczny**
  - przeznaczony do mieszania osadów z polielektrolitem;
  - mieszadło: moc max. 0,75 kW, 400V;
  - wlot i wylot: min. DN100;
  - zawór spustowy: min DN50;
  - pojemność czynna flokulatora: min.  $V \text{ m}^3 = 1,50$ ;
  - wymiary: max. D=1200mm, H=2200mm;
  - wykonanie: min. stal nierdzewna AISI 304.
- **Automatyczny zespół ciągłego przygotowania polielektrolitu przed zagęszczaniem**
  - możliwość przygotowania polielektrolitu z proszku i emulsji;
  - $Q_{min} = 0,5-2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
  - dwa mieszadła: 180 obr/min, moc max. 0,75 kW, 400V;
  - rozdrabniacz moc max. 0,18 kW, 400 V;

- tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę zespołu przygotowania polielektrolitu;
- pompa nurnikowa dozująca koncentrat emulsji: max. 0,2 kW, 400 V, Q min = 0 - 16 l/h;
- trzykomorowy zbiornik o pojemności min. 3000l, min. stal nierdzewna AISI304, każda komora wyposażona w króciec dennej min. 1 ¼" GF;
- pojemnik zasypowy (pojemność min. 75 l) z pokrywą, podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 500 do 3000 l/h składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektro-magnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem.

- **Wirówka do odwadniania osadu**

- rodzaj osadu: komunalny, po stabilizacji,
- wydajność podawanego osadu: min. 7 m<sup>3</sup>/h,
- wydajność suchej masy dla 1 wirówki: do 180 kg s.m./ h,
- możliwy czas pracy instalacji odwadniania osadu: do 24 h / dobę,
- stopień odwodnienia po wirówce: >23%,
- moc zainstalowana (1 wirówka): max. 15,0 + 7,5 kW,
- ilość wody potrzebnej do płukania bębna wirówki: max. 3000 litrów/ 1 cykl,
- ślimak i bęben wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku min. AISI 316
- ślimak w postaci spirali o progresywnym skoku z wycięciami przy osi,
- wlot osadu do bębna zabezpieczony wymiennymi wkładkami z węgla wolframu typu Esbjerg.
- część ślimaka narażona szczególnie na działanie erozyjne cząsteczek zawartych w osadzie pokryta napylanym węglikiem wolframu (TM42),
- uszczelnienia oraz uszczelki: NBR,
- obroty bębna max. 4400 obr/min,
- średnica bębna max. 280 mm,
- długość bębna max. 1260 mm,
- pokrywa urządzenia ze stali kwasoodpornej w gatunku min. AISI 316,
- ramę urządzenia ze stali węglowej zabezpieczona pokrywami malarskimi oraz w miejscach styku z pokrywą, wykładziną ze stali kwasoodpornej (listwy).
- silnik główny: Silnik moc max. 15 kW przystosowany do rozruchu poprzez falownik.
- napęd: Do napędu ślimaka stosowana przekładnia planetarna, dwustopniowa.
- obroty względne ślimaka regulowane przez układ silnika 7,5 kW sterowanego za pomocą sterownika. Ślimak urządzenia o płynnej regulacji prędkości względnej lub praca w trybie stałego momentu obrotowego.

- wymiary urządzenia (max. dł. x szer. x wys.) – 3300 x 900 x 1000 mm.
- czujnik drgań i temperatury.
- lokalny panel operatorski.
- **Szafa sterownicza + falowniki do napędu głównego i pomocniczego**
  - szafa sterownicza nierdzewna, stopień ochrony min. IP54.
  - wentylacja sterowane termostatem;
  - układ wyłączenia awaryjnego, kontrola, jakości napięcia zasilającego;
  - szafa wyposażona w sterownik pracą układu wraz z panelem operatorskim dotykowym;
  - szafa sterownicza wyposażona we wszystkie elementy niezbędne do zasilania oraz pracy wirówki. Komunikacja z centralną dyspozytornią.
- **Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu przed odwadnianiem**
  - stacja przygotowania do zasilania proszkiem i emulsją;
  - zbiornik 3-komorowy wykonany z PP-H;
  - I, II komora – mieszadło ze stali nierdzewnej wraz z silnikiem;
  - III komora – mieszadło ze stali nierdzewnej wraz z silnikiem, czujniki poziomu;
  - dozownik polimeru wykonany ze stali nierdzewnej min. 1.4301, ogrzewany kablem grzejnym, napędzany motoreduktorem;
  - pojemnik na polimer wykonany ze stali nierdzewnej min. 1.4301 z podciśnieniowym systemem transportu proszku;
  - układ mieszający polimer z wodą wykonany z PP;
  - rurociągi spustowe wraz z armaturą;
  - zasilanie stacji wodą roztwarzającą – reduktor ciśnienia, zawór elektromagnetyczny, wodomierz impulsowy;
  - szafka sterownicza wykonana ze stali nierdzewnej min. 1.4301;
  - wydajność stacji do 1000 l/h.
- **Mieszacz osadów z wapnem**
  - silnik – moc max. 1,5 kW, 400V;
  - zbiornik wyposażony w pokrywę z otworami zsypowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów;
  - zastosowane urządzenie musi być hermetyczne;
  - wykonanie: min. stal nierdzewna AISI304.
- **Przenośnik osadu PB19.1.1 z wirówki do mieszkarki osadu z wapnem**
  - Średnica min. Dn= 200 mm,
  - Długość 5000 mm,
  - Napęd: Silnik o mocy max. 1,1 kW, 400V, 230V,

- Ślimak bezwałowy,
  - Wykonanie materiałowe, włącznie z podporami:
    - obudowa - stal nierdzewna min.1.4301,
    - spirale – stal specjalna, bezwałowa dwu- lub wielowstęgowa,
    - motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane, zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d,
    - wykonanie w wersji odpornej na warunki zimowe umożliwiające pracę w temperaturach do –25 st.C,
    - żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin,
    - żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin,
    - uszczelnienie przenośników: dławicowe.
    - pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne typ SPX lub odpowiadający, grubość wykładziny: min. 10 mm,
  - zespół napędowy: 230/400 50 Hz, min. IP 65.
  - izolacja klasy min. IP55.
  - Przenośniki zewnętrzne muszą być wyposażone w pakiet “zima” – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat.
- 
- **Przenośnik osadu PB19.1.2 z mieszarki osadu z wapnem do Wiaty osadowej ob.21**
    - długość L= 4500mm;
    - średnica min. Dn= 200 mm;
    - wydajność min. Q= 3m<sup>3</sup>/h;
    - napęd: Silnik o mocy max. P=1,1 kW;
    - ślimak bezwałowy;
    - wykonanie materiałowe, włącznie z podporami:
      - obudowa - stal nierdzewna min.1.4301,
      - spirale – stal specjalna, bezwałowa dwu- lub wielowstęgowa,
      - motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane, zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d,
      - wykonanie w wersji odpornej na warunki zimowe umożliwiające pracę w temperaturach do –25 st. C,
      - żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin,
      - żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin,
      - uszczelnienie przenośników: dławicowe.
      - pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne typ SPX lub odpowiadający, grubość wykładziny: min. 10 mm,

- zespół napędowy: 230/400 50 Hz, min. IP 65;
- izolacja klasy min. IP55;
- przenośniki zewnętrzne muszą być wyposażone w pakiet “zima” – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat.

- **Dozownik wapna z silosa na wapno PB20.1**

- długość  $L=2500\text{mm}$ ,
- średnica min.  $D=108\text{mm}$ ,
- napęd: silnik o mocy max.  $P=0,55\text{ kW}$ ,
- dozownik wapna (pobór z silosu) z łatwo zdejmowaną pokrywą boczną i wylotową do przeglądu pracy urządzenia i napędem regulowanym.
- parametry dozownika – przystosowany do pracy ciągłej (w tym motoreduktor)
- motoreduktor – wykonanie normalne, lakierowane,
- wykonanie: stal nierdzewna min. AISI304 oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie.

- **Dozownik wapna z silosa na wapno PB20.2**

- długość  $L=5000\text{mm}$ ,
- średnica min.  $D=108\text{mm}$ ,
- napęd: Silnik o mocy max.  $P=0,55\text{ kW}$ ,
- dozownik wapna (pobór z silosu) z łatwo zdejmowaną pokrywą boczną i wylotową do przeglądu pracy urządzenia i napędem regulowanym.
- parametry dozownika – przystosowany do pracy ciągłej (w tym motoreduktor)
- motoreduktor – wykonanie normalne, lakierowane,
- wykonanie: stal nierdzewna min. AISI304 oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie.

- **Przenośnik osadu odwodnionego PB21.1 z Budynku technologicznego (ob.19)**

- wydajność min.  $Q= 1,5\text{ m}^3/\text{h}$ ,
- długość  $L= 8000\text{mm}$ ,
- średnica min.  $D_n= 200\text{ mm}$  (1 wlot, 1 wylot),
- napęd: silnik o mocy max.  $P=2,20\text{ kW}$ ,
- ślimak bezwałowy,

- wykonanie materiałowe, włącznie z podporami:
  - obudowa - stal nierdzewna min.1.4301,
  - spirale – stal specjalna, bezwałowa dwu- lub wielowstęgowa,
  - motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane, zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d,
  - wykonanie w wersji odpornej na warunki zimowe umożliwiające pracę w temperaturach do –25 st.C,
  - żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin,
  - żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin,
  - uszczelnienie przenośników: dławicowe.
  - pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne typ SPX lub odpowiadający, grubość wykładziny: min. 10 mm,
- zespół napędowy: 230/400 50 Hz, min. IP 65.
- izolacja klasy min. IP55.
- przenośniki zewnętrzne muszą być wyposażone w pakiet “zima” – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat.

**Przenośnik osadu odwodnionego PB21.2 zlokalizowany w Wiacie osadowej (ob.21)**

- wydajność min.  $Q=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- długość  $L=8500\text{mm}$ ,
- średnica min.  $D_n= 200 \text{ mm}$  (1 wlot, 2 wyloty z zasuwami elektromechanicznymi, 1 wylot),
- napęd: Silnik o mocy max.  $P=2,20 \text{ kW}$ ,
- ślimak bezwałowy,
- wykonanie materiałowe, włącznie z podporami:
  - obudowa - stal nierdzewna min.1.4301,
  - spirale – stal specjalna, bezwałowa dwu- lub wielowstęgowa,
  - motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane, zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d,
  - wykonanie w wersji odpornej na warunki zimowe umożliwiające pracę w temperaturach do –25 st.C,
  - żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin,
  - żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin,
  - uszczelnienie przenośników: dławicowe.

- pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne typ SPX lub odpowiadający, grubość wykładziny: min. 10 mm,
  - zespół napędowy: 230/400 50 Hz, min. IP 65.
  - izolacja klasy min. IP55.
  - przenośniki zewnętrzne muszą być wyposażone w pakiet “zima” – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat.
- 
- **Przenośnik osadu odwodnionego PB21.3 zlokalizowany w Wiacie osadowej (ob.21)**
    - wydajność min.  $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
    - długość  $L = 8000\text{mm}$ ,
    - średnica min.  $D_n = 200 \text{ mm}$  (1 wlot, 1 wylot z zasuwą elektromechaniczną, 1 wylot),
    - napęd: silnik o mocy max.  $P = 2,20 \text{ kW}$ ,
    - ślimak bezwałowy,
    - wykonanie materiałowe, włącznie z podporami:
      - obudowa - stal nierdzewna min. 1.4301,
      - spirale – stal specjalna, bezwałowa dwu- lub wielowstęgowa,
      - motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane, zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d,
      - wykonanie w wersji odpornej na warunki zimowe umożliwiające pracę w temperaturach do  $-25 \text{ st.C}$ ,
      - żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin,
      - żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin,
      - uszczelnienie przenośników: dławicowe.
      - pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne typ SPX lub odpowiadający, grubość wykładziny: min. 10 mm,
    - zespół napędowy: 230/400 50 Hz, min. IP 65.
    - izolacja klasy min. IP55.
    - przenośniki zewnętrzne muszą być wyposażone w pakiet “zima” – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat.

#### **20.3.14 Silos na wapno (ob. nr 20)**

- wyposażony w instalacje przeciw zbrylaniu;
- objętość: min.  $V = 10\text{m}^3$ ;

- wymiary max: D = 2000mm, H = 7000mm;
- zbiornik wykonany min. ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściową, pomost z barierką;
- wyposażony w elektrowibrator: moc max. 0,25 kW, 400 V;
- wyposażony w mieszacz boczny: moc max. 0,55 kW, 400 V;
- wyposażony w mieszacz boczny: moc max. 0,55 kW, 400 V;
- zastosowane urządzenie musi być hermetyczne;
- wyposażony w pomiar napełnienia.

#### **20.3.15 Stacja dozowania PIX (ob. nr 24) :**

- **Zbiornik TWS**

- zbiornik poziomy z dwoma podporami,
- materiał: laminat poliestrowo-szkłany,
- objętość użytkowa minimalna:  $V_{min}= 16m^3$ ,
- wymiary max: średnica max: Ø2000, Lmax=5700mm,
- rozstaw podpór L=3810mm,
- króćce: min. DN100 – 2 szt., min. DN80 – 4 szt.,
- wąż: min. DN500 – 1 szt.
- zbiornik wyposażony w pomiar poziomu koagulantu w zbiorniku, sygnalizacja poziomów minimalnego, średniego i maksymalnego,
- szafka załadownicza koagulantu z szybkozłączem typu Kamlock, zaworem zwrotnym i odcinającym,
- przystosowany do montażu na zewnątrz,
- przystosowany do magazynowania PIX,
- zbiornik powinien posiadać decyzje UDT,
- zbiornik zgodny z normą PN-EN-13121,
- zbiornik wyposażony w uchwyty transportowe wg PN-M-71071,
- zbiornik powinien posiadać dokumentację koncesyjną UDT.
- dokumenty załączone do zbiornika:
  - ✓ karta gwarancyjna,
  - ✓ protokół z badań twardości i grubości,
  - ✓ rysunek urządzenia,
  - ✓ deklaracje zgodności,
  - ✓ płytę CD zawierającą instrukcje montażu, eksploatacji oraz transportu;

- ✓ protokół odbioru UDT,
- ✓ sprawozdanie z obliczeniami wytrzymałościowymi,
- ✓ certyfikaty surowców,
- ✓ płytę CD zawierającą instrukcje montażu, eksploatacji oraz transportu.

- **Szafka załadownicza koagulantu:**

- materiał wykonania: polipropylen (PP).
- przeznaczenie: napełnianie zbiornika magazynowego z samochodu-cysterny.
- skład szafki min. wymagania:
  - ✓ obudowa z płyt PP grubości min. 15 mm, z drzwiczkami,
  - ✓ ręczny zawór kulowy odcinający, materiał - PVC, DN80,
  - ✓ szybkozłącze typu Kamlock, wielkość 3", materiał - PP,
  - ✓ instalacja hydrauliczna w obrębie szafki (PVC DN80),

wskaźnik stanu napełnienia, poziomy minimum oraz maksimum.

#### **20.3.16 Biofiltry ob. 27.1 - 27.3**

- Wydajności biofiltrów - zgodnie z założeniami projektowymi.
- Należy zastosować biofiltry typowe, w którym proces oczyszczania powietrza polega na powolnym przepuszczaniu gazów przez warstwę materiału porowatego zasiedlonego przez mikroorganizmy.
- Materiał filtrujący: mieszaniny surowców pochodzenia organicznego, zawierające odpowiednio spreparowane (porowate) nośniki syntetyczne, zasiedlone biomasą.
- Wkład filtracyjny musi być jednoznacznie klasyfikowany, jako "odpadowa masa roślinna", kod odpadu 020103 według klasyfikacji odpadów zamieszczonej w Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1923), co pozwoli na późniejszą jego utylizację bez ponoszenia nadmiernych kosztów.
- Sposób ułożenia materiału filtrującego powinien zapewniać jego równomierne napowietrzenie i gwarantować kontakt całego strumienia gazu ze złożem.
- Zaleca się, aby biofiltr miał budowę modułową, która pozwala na łatwy montaż na miejscu instalacji oraz budowanie biofiltrów o dowolnej wielkości filtrującej.
- Biofiltry wykonane z tworzywa wzmocnianego włóknem szklanym charakteryzują się wysoką odpornością na korozję oraz warunki pogodowe.
- Wymagana skuteczność redukcji związków zapachowych w powietrzu po przepłynięciu przez biofiltr większa od 90 % w ciągu całego okresu gwarancji.

Warunek skuteczności musi być spełniony dla wszystkich związków: merkaptany (tiole), dwumetyloamina, trójmetyloamina, amoniak, kwas i-masłowy, siarkowodór, dwusiarczek węgla.

- Przewody dezodoryzacyjne do biofiltra: PE lub PVC, ocieplone łupkami PU lub wełną mineralną.

- Zbiornik biofiltra winien być wykonany z tworzywa odpornego na działanie skroplin związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery.

- Biofiltr winien składać się ze zbiornika na biomasę oraz zintegrowanego z nim przedziału maszynowego, wyposażonego w nawilżacz powietrza i wentylator.

- Materiał użyty do budowy biofiltra musi gwarantować jego długotrwałą eksploatację bez konieczności prac konserwacyjnych.

- Podłoga zbiornika musi być wykonana z materiału odpornego na działanie środowiska skroplin i odcieków wydzielających się z biomasy i niewymagająca wymiany i zabiegów renowacyjnych.

- Wentylator promieniowy – wykonany z tworzywa odpornego na korozję (np.: stal kwasoodporna min. AISI 304), wyposażony w kompensatory drgań i rurociągi pomiędzy wentylatorem i nawilżaczem. Wentylator musi być wyposażony w obudowę dźwiękoszczelną gwarantującą poziom natężenia hałasu nie większy niż 80 dB w odległości 1 m. Obudowa dźwiękoszczelna musi być wykonana z wełny mineralnej. Wentylator może być zamontowany w przedziale maszynowym biofiltra. Wentylator wykonany zgodnie z normami AMCA 210-85 i ISO 580. Silnik elektryczny: Klasa izolacji – min. F. Stopień ochrony – min. IP55. Zasilanie - trójfazowe 380-420V, moc znamionowa max. 1,1 kW, przy 50Hz prędkość obrotowa 3000 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 1350 Pa.

- Nawilżacz powietrza - winien być wyposażony w niezbędne urządzenia w celu wytworzenia mgły wodnej i czujniki stanu pracy. Nawilżacz wraz z wyposażeniem wykonany musi być z materiału odpornego na działanie skroplin związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery. W celu zapewnienia poprawnej pracy nawilżacza w obniżonych temperaturach, nawilżacz musi być wyposażony w grzałkę elektryczną o mocy max. 1,5kW załączaną automatycznie czujnikiem temperatury powietrza zewnętrznego. Nastawa włączenia grzałki elektrycznej musi być regulowana. Nawilżacz winien pobierać wodę automatycznie z doprowadzonego przyłącza wody za pomocą automatycznego zaworu. W celu ochrony systemu

zraszania powietrza przed nadmiarem wody w nawilżaczu, lub niedostatkim wody w nawilżaczu, zastosowane winny być sondy poziomu wody w komorze retencyjnej, sygnalizujące awaryjne stany pracy nawilżacza. W przypadku niedoboru wody w nawilżaczu winna być automatycznie odłączana pompa zraszająca. Wszystkie awaryjne stany pracy nawilżacza winny być sygnalizowane na tablicy lokalnej i przekazywane do dyspozytorni.

- Sterowanie całym układem oczyszczania, transportu i ujmowania powietrza musi się odbywać w pełni automatycznie z możliwością przejścia w tryb ręczny.

- Czynności związane z obsługą winny ograniczać się tylko do obserwacji sygnalizacji stanów pracy na panelu kontrolnym w dyspozytorni i na panelu kontrolnym zamontowanym w rozdzielnicy oraz na kontroli mierników zamontowanych na urządzeniu – nie dotyczy to okresowych badań biomasy.

- Urządzenie winno automatycznie reagować na zmianę parametrów tj. temperatura powietrza zewnętrznego np. przy obniżeniu temperatury poniżej 0°C winny automatycznie załączać się grzałki instalacji wodnej chroniącej urządzenie przed zamarzaniem.

- Urządzenie powinno w sposób ciągły dokonywać pomiaru temperatury powietrza na dolocie do urządzenia i w razie potrzeby załączać grzałki elektryczne w celu podgrzania powietrza do temperatury nie mniejszej jak 5°C do 7°C. Do zakresu czynności obsługowych nie wlicza się czynności związanych z okresowym badaniem biomasy i czynności związanych z okresowymi przeglądami podzespołów zgodnych z zaleceniami producenta.

- System dozowania pożywki i ewentualny układ korekty odczynu winien również pracować w pełni automatycznie.

- System dozowania pożywek i zasilania złoza roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym.

- Tablica kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznika bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku na sterowniku swobodnie programowalnym z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7", pokazujący stan pracy w poszczególnych urządzeniach, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych.

- Wymagane funkcje systemu sterowania:

- ✓ funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania;
- ✓ wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń;
- ✓ przetwornica częstotliwości z wbudowanym potencjometrem do ręcznej regulacji nastawy;
- ✓ sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych.

### **20.3.17 Przykrycia z tworzywa sztucznego:**

- **Warunki eksploatacji przykryć:**

- przykrycia dachowe będą podlegały wszelkim oddziaływaniom atmosferycznym oraz promieniowaniu UV,
- powłoka przykrycia dachowego od strony wnętrza zbiornika będzie miała kontakt z aerozolami i skroplinami związków rozpuszczonych w powietrzu pod przykryciem dachowym (z uwagi na przeważnie dodatnią temperaturę powietrza pod przykryciem, będzie istniała możliwość występowania punktu rosy w okresie obniżonych temperatur zewnętrznych, dla powietrza w przestrzeni pod dachem).
- zastosowane przykrycia winny być łatwo demontowalne;
- wykaz obciążeń charakterystycznych konstrukcji laminatowych przykryć dachowych:
  - ✓ obciążenie stałe – obciążenie ciężarem własnym;
  - ✓ obciążenia zmienne w całości krótkotrwałe – obciążenie śniegiem według obowiązujących norm dla danej lokalizacji przykrycia;
  - ✓ obciążenie wiatrem według obowiązujących norm;
  - ✓ obciążenia zmienne w całości długotrwałe – siła podciśnienia od pracującego wentylatora;
  - ✓ obciążenia od obsługi: 2 ludzi + jeden podwieszony do trójnoga ewakuacyjnego;
  - ✓ obciążenie siłą 1,5 [kN] przyłożoną w dowolnym miejscu przykrycia na powierzchni 20x20 [cm].

- **Materiały konstrukcyjne przykryć:**

- do budowy przykryć dachowych należy zastosować laminat poliestrowo (lub epoksydowo) szklany o budowie warstwowej zbudowany z żywicy poliestrowej (lub epoksydowej) i włókna szklanego, w postaci mat i tkanin; zastosowane do budowy przykrycia maty i tkaniny muszą być jakościowo zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami lub normami krajów Unii Europejskiej;

- warstwa laminatu od strony atmosfery musi charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie promieni UV i warunków atmosferycznych;
- warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika musi charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie związków i ich skroplin wydzielających się pod przykryciem;
- nie dopuszcza się rozwiązań polegających na wbudowanie w strukturę powłoki laminatowego przykrycia dachowego elementów z drewna w jakiejkolwiek postaci;
- dojścia do włazów zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **20.3.18 Armatura**

#### **Zasuwy**

Zakłada się, że użyte zostaną zasuw odcinające dwukołnierzowe, żeliwne typu klinowego oraz zasuw nożowe z korpusem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym potwierdzonym certyfikatem RAL.

Na rurociągach na których wymagana jest płynna regulacja należy zainstalować zasuw nożowe regulacyjne z zawieradłem trójdzielnym i napędem elektromechanicznym z pozycjonerem.

W obiektach narażonych na niską temperaturę należy stosować armaturę z miękkim uszczelnieniem, z gładkim i wolnym przełotem.

W przypadku zastosowania zasuw Ø300 lub większych należy zastosować napęd elektryczny.

#### **Przepustnice**

Przepustnice będą typu motylowego, z gniazdem metalowym oraz korpusem wykonanym z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego,

#### **Zastawki**

Typ i rozmiar zastawek ma być zgodny z wytycznymi na rysunkach projektowych. Zaleca się aby wszystkie zastawki na terenie Oczyszczalni były z takiego samego materiału- stal nierdzewna, min. 1.4301.

Każda zastawka wyposażona zostanie w obsługiwane ręcznie pokrętko o odpowiedniej średnicy, z towarzyszącą przekładnią. Urządzenie powinno dać się obsługiwać po przyłożeniu siły nie przekraczającej 250 N. Pokrętko powinno być umieszczone na wysokości ok. 1,0 m nad poziomem podłoża.

Kierunek zamknięcia powinien zostać zaznaczony na pokrętle. Gwinty wrzecion unoszących zastawki powinny być osłonięte w celu ochrony przed uszkodzeniem. Każda rura osłaniająca powinna mieć wygrawerowany wskaźnik pokazujący aktualną pozycję zastawki.

Wrzeciona wykonane ze stali nierdzewnej lub brązu manganowego. W zastawkach używanych do sterowania należy stosować napęd elektryczny.

Obramowania, prowadnice i progi zostaną wykonane ze stali nierdzewnej, min. 1.4301.

Łopaty zastawek wykonane zostaną ze stali nierdzewnej, min. 1.4301.

Czoła uszczelnień metalowych wykonane zostaną z pasków z brązu lub innych materiałów właściwych do doszczelnienia.

Wymagana jest szczelność obustronna.

Wymagany jest brak elementów wystających kółek dociskowych, sworzni, itp. mogących powodować obwieszanie się zanieczyszczeń.

### **Siłowniki elektryczne**

Tam, gdzie jest to wymagane, zastawki i zasuwy z napędem elektrycznym.

Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego.

Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną.

Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu.

Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokrętła wraz z przekładnią z przełoženiami redukującymi siłę będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez maksymalnie jedną osobę.

Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą gwint podnoszonego wrzeciona.

Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

### **Zawory zwrotne**

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa sferoidalnego (RAL) i zaopatrzone zostaną w dwa kołnierze. Należy zastosować zawory zwrotne z pojedynczym zamknięciem i ze zdolnością szybkiego reagowania. Zawory powinny być zaprojektowane tak, aby

zminimalizować szybkość zatraskiwania się zamknięcia. Zamknięcia wyposażone zostaną w wymienne uszczelnienia.

Zawory dobrane zostaną na ciśnienie analogiczne jak pozostała armatura rurociągu.

### **Wstawki montażowe**

Cechy jakie powinny spełniać wstawki montażowe:

- Typ wstawki: trójkołnierzowa
- Przyłącze: kołnierzowe, PN 10
- Uszczelnienie: NBR
- Luz montażowy +/- 25 mm.

## **21 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **21.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45233251-3 Wymiana nawierzchni
- 45233252-0 Roboty w zakresie nawierzchni ulic
- 45233253-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych
- 45233260-9 Roboty budowlane w zakresie dróg pieszych

### **21.2 Zakres robót rozbiórkowych.**

Elementy do usunięcia:

- warstwy nawierzchni,
- obiekty żelbetowe: osadnik imhoffa I, osadnik imhoffa II, komora przemiennego działania, komora denitryfikacji, istniejąca komora, pompownia osadu recykulowanego (wyłączona z eksploatacji), osadnik wtórny I, osadnik wtórny II, poletka osadowe, pompownia I<sup>o</sup>,
- krawężniki, obrzeża,
- chodniki,
- rurociągi,
- bariery i poręcze
- fragment ogrodzenia,

Obiekty do przesunięcia:

- maszt oświetleniowy.

### **21.3 Sprzęt**

- Spycharki.
- Ładowarki.
- Samochody ciężarowe.
- Zrywarki.
- Młoty pneumatyczne.
- Frezarki nawierzchni.
- Koparki.

### **21.4 Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania muszą być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością wykonawcy, musi on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora. Elementy i materiały, które stają się własnością wykonawcy muszą być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją będą wykonane wykopy drogowe, muszą być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z PN-S-02205 1998.

### **21.5 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni – według PN-S-02205:1998.

### **21.6 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,

- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

## **21.7 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

## **22 WYKOPY**

### **22.1 Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **22.2 Zakres robót**

Wykonanie wykopów dla wykonania robót drogowych.

### **22.3 Sprzęt**

- Do odpajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki,
- Do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów - spycharki, zgarniarki, równiarki,
- Do transportu mas ziemnych - samochody wywrotki,
- Do zagęszczającego - walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.

### **22.4 Wykonanie robót**

Wykonawca musi wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora. Wszystkie partie uzyskanego gruntu przed wbudowaniem w nasyp muszą odpowiadać obowiązującym normom. Wykonawca wykonuje badania przydatności gruntu na własny koszt. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów muszą być wywiezione na własny koszt przez Wykonawcę poza teren placu budowy.

#### **Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów musi postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu, spadek poprzeczny nie może być mniejszy niż 2%. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **22.5 Kontrola jakości robót**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów muszą spełniać wymagania określone w PN-S-02205. Wykonawca musi skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie wykopów do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż  $ID = 0,95$  Wykonawca musi dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

### **22.6 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **22.7 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po zaakceptowaniu przez Inspektora przedstawionych wyników badań zgodnych z PN-S-02205:1998

## **23 NASYPY**

### **23.1 Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **23.2 Zakres robót**

Wykonanie nasypów pod roboty drogowe.

### **23.3 Transport**

- Samochody wywrotki

### **23.4 Sprzęt**

- Walce gładkie i okołkowane,
- Walce wibracyjne.

### **23.5 Wykonanie nasypów**

Nasypy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy muszą być wznoszone równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy w stanie luźnym musi być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez nadzór prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

#### **Zagęszczenie gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu musi być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, musi na całej szerokości korpusu spełniać podane wymagania w obowiązujących normach. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to wykonawca musi spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie zagęścić na własny koszt.

#### **Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

#### **Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od - 20 % do +10 % jej wartości.

### **23.6 Kontrola jakości robót**

Szczególną uwagę zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

#### **Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu muszą być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>.

W każdym badaniu określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny według PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalna i maksymalną gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, według PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy.

#### **Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu: badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy.

#### **Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia ID.

#### **Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp - nachylenie nie może różnić się od projektowanego o:
  - więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kata,
  - szerokości korony korpusu - nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm,
  - maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

### **23.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,

- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **23.8 Odbiór robót**

Odbiór robót następuje po zaakceptowaniu przez Inspektora przedstawionych wyników badań zgodnych z PN-S-02205:1998.

## **24 KRAWĘŻNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z BETONU**

### **24.1 Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **24.2 Zakres robót**

Ustawienie krawężników betonowych na ławie z betonu C12/15.

### **24.3 Sprzęt**

- Betoniarka,
- Ubijaki ręczne lub mechaniczne.

### **24.4 Wykonanie robót**

- Wykonanie koryta pod ławy.

Koryto pod ławy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu muszą odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę musi wynosić co najmniej 0.97 według normalnej metody Proctora.

#### **Wykonanie ław**

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu musi być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław wykonywać zgodnie z obowiązującą normą, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne.

#### **Ustawienie krawężników betonowych**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) musi być zgodne z dokumentacją. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika musi być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem. Ustawienie krawężników musi być zgodne z obowiązującą

normą. Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:2 o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

#### **Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową 1:4.

### **24.5 Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie koryta pod ławę. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

#### **Sprawdzenie ław**

Profil podłużny górnej powierzchni ławy musi być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m ławy. Wymiary ław sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10$  % szerokości projektowanej.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### **Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

### **24.6 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **24.7 Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją, wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary badania dały wyniki pozytywne.

## **25 PODBUDOWA Z BETONU**

### **25.1 Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

### **25.2 Zakres robót**

Ułożenie podbudowy z betonu C8/10.

### **25.3 Sprzęt**

- Układarki,
- Walce stalowe gładkie wibracyjne,
- Walce ogumione,
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **25.4 Transport**

- Cement zgodnie z obowiązującą normą.
- Kruszywo -dowolnymi środkami transportu.

### **25.5 Wykonanie robót**

#### **Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni. Podbudowę z betonu układać na wilgotnym podłożu. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót.

#### **Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na

miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### **Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Podbudowę z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 10 cm po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki, rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczenie musi być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10 % i - 20 % jej wartości.

### **Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie. W ułożonej podbudowie należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy nie przekracza 60 minut.

### **Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu musi być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja musi być przeprowadzona w następujący sposób:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skraplanie wodą co najmniej 7 dni,
- nie dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

### **Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy chroniona przed uszkodzeniami.

## **25.6 Badania w czasie robót**

### **Wilgotność i zagęszczenie mieszanki**

Wilgotność mieszanki betonowej musi być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10 %, - 20 % jej wartości.

### **Grubość warstwy podbudowy**

Grubość warstwy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

## **25.7 Kontrola jakości robót**

### **Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: +10 cm -5 cm.

### **Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

### **Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0.5$  %.

### **Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać + 1 cm -2 cm.

### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

## **25.8 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

## **25.9 Odbiór robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i nadania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **26 NAWIERZCHNIA I SCHODY TERENOWE Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **26.1 Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **26.2 Zakres robót**

Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej barwionej grubości 6 i 8 cm. Wykonanie schodów terenowych.

### **26.3 Sprzęt**

Wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### **26.4 Transport**

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **26.5 Warunki wykonania robót**

Kostkę układa się na podsypce 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 i ubijania i podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny wypełnić piaskiem a następnie zamieść powierzchnie ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. 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 zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem zamieść nawierzchnie. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

Na terenie oczyszczalni znajdować się będzie siedem biegów schodów terenowych wyprowadzające chodnik na istniejący nasyp. Schody wykonać z kostki betonowej 6 cm wg rozwiązań objętych dokumentacją projektową.

### **26.6 Kontrola jakości robót**

**Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności podłużne nawierzchni nie może przekraczać 1 cm.

#### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać:  $\pm 1$  cm.

#### **Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie może przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### **26.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **26.8 Odbiór robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **27 OGRODZENIE**

### **27.1 Nazwy i kody**

45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **27.2 Zakres robót**

Wszystkie czynności umożliwiające wykonanie montażu ogrodzenia z paneli ogrodzeniowych. Wykonanie bramy przesuwnej oraz dwóch furtek – położenie oznaczone na planie sytuacyjno – wysokościowym.

### **27.3 Sprzęt**

- Wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

- Do odpajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki.

## **27.4 Transport**

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

## **27.5 Warunki wykonania robót**

Wszystkie roboty związane z montażem ogrodzenia należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, Polskimi Normami. Normami Branżowymi, warunkami podanymi w uzgodnieniach, przepisach BHP oraz zaleceniami i uwagami Inspektora i pozostałych służb budowlanych i państwowych.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń są:

- Panele ogrodzeniowe: panel D-2, wys. 1550 mm, szer. 2500 mm, oczko 50x200 mm, typ lekki, śr. drutu: poziomy/pionowy Ø4,0 / Ø4,0 mm, całkowita wys. ogrodzenia łącznie z podmurówką 1800 mm,
- Słupki ogrodzeniowe /system na listwę montażową/, wysokość 2300 m /z uwzględnieniem podmurówki/ oraz 2500 mm /stosowane przy dużych nierównościach terenu/, profil: 60x40x2mm, wyposażenie słupa: listwa mocująca panel do słupka + akcesoria, rozstaw słupków 2,52 m,
- Podmurówka betonowa prefabrykowana:
  - deska betonowa dł.2390xwys.220xgł.60mm,
  - łącznik deski (pośredni, końcowy, narożny),
- Brama przesuwna /1szt./
  - szerokość światła 6000mm, szer. całkowita konstrukcji 9000mm, wys. ok. 1700mm
  - konstrukcja: szyna nośna 80x80x5mm, profil nośny 100x40x3mm, profil ramy – 80x40x2mm, profil słupów – 100x100x3mm /dwa prowadzące + jeden czołowy;
  - wypełnienie: panel D-2, pełne wyposażenie /wózki jezdne, rolki prowadzące, zamek hakowy, najazd;
  - automatyka.
- Furtka /2 szt./
  - szer. światła 1200 mm, szer. całkowita łącznie ze słupami ok. 1500mm, wysokość ok. 1740mm;
  - konstrukcja: profil ramy – 60x40x2mm, profil słupa – 100x100x3mm;
  - wypełnienie: panel D-2 standard;
  - zawiasy regulowane, pełne wyposażenie, elektromagnes.
- Beton klasy co najmniej C20/25 do zabetonowania słupków,

Montaż furtek i bramy ogrodzeniowej zgodnie z dokumentacją projektową.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Przed wykonaniem właściwych robót ogrodzeniowych należy wytyczyć miejsce osadzenia fundamentów na podstawie dokumentacji projektowej.

Do podstawowych czynności należą:

- Dostosowanie częściowo pochylonego terenu poprzez wykonanie stopni i zagęszczenie gruntu na trasie ogrodzenia,
- Wykonanie otworów do montażu słupków wiertnicą o średnicy min.30 cm na głębokość min. 90 cm,
- Zabetonowanie słupków przy użyciu betonu o klasie min. C20/25,
- Montaż podmurówki betonowej prefabrykowanej,
- Montaż paneli ogrodzeniowych na słupki;

Ustawienie ogrodzeń

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć kapturki z PVC zabezpieczający górny otwór rury lub zaślepione (zaspawane) końcówki lub inne zabezpieczenie przed wodą.

Malowanie elementów

Elementy ogrodzenia panelowego należy dostarczyć powleczone na wytwórni warstwą poliestrową o grubości min. 100 mikrometrów w kolorystyce podanej w dokumentacji projektowej. Warstwa poliestru musi posiadać atest pozwalający do stosowania na zewnątrz i być całkowicie odporna na promieniowanie UV.

## **27.6 Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót i jakość użytych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów,
- prawidłowość wykonania dołów,
- poprawność wykonania fundamentów,
- poprawność ustawienia słupków, konstrukcji, zakotwień.

### **27.7 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych,
- Demontaż części istniejącego ogrodzenia.

### **27.8 Odbiór robót**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- Pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o prawidłowym wykonaniu robót,
- Inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **28 ZAGOSPODAROWANIE TERENU - ZIELEŃ**

### **28.1 Nazwy i kody**

77000000-0 Usługi rolnicze, leśne, ogrodnicze, hydroponiczne i pszczelarskie

77211600-8 Sadzenie drzew

### **28.2 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **28.3 Transport**

Drzewa mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem.

### **28.4 Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do sadzenia roślin oraz siania trawy należy zapoznać się z dokumentacją.

Drzewa po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia muszą być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe należy je zadołować w miejscu ocienionym i nie przewiewnym, a w razie suszy podlewać.

## **28.5 Wykonanie nasadzeń z drzew i krzewów i wykonywania trawników**

### **Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów oraz trawników:**

Pora sadzenia - jesień lub wiosna,

Miejsce sadzenia - musi być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją,

Dołki pod drzewa:

- średnicy 0,7 m i głębokości 0,7 m dla drzew,
- zarobienie dołów gliną twardo-plastyczną warstwą grubości 10 cm,
- doły do projektowanej niwelety zasypać ziemią urodzajną.

Rośliny sadzić 5 cm głębiej jak rosły w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny. Korzenie złamane i uszkodzone przed sadzeniem przyciąć. Korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.

### **Pielęgnacja po posadzeniu**

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

Po zakończeniu budowy z powierzchni terenu zebrać zanieczyszczenia i wywieźć na wysypisko.

W celu przygotowania terenu pod zieleń należy rozścielić warstwę ziemi żyznej. Prawidłowy odczyn gleby powinien wahać się w granicach pH 5,5 - 6,5.

Po pokryciu powierzchni terenu warstwą ziemi urodzajnej należy je obsiać mieszanką traw.

Trawy wysiewać w zasadzie przez cały okres wegetacji tj. od początku kwietnia do września, jednak najlepsze rezultaty osiąga się wysiewając nasiona w sierpniu gdy panują

optymalne warunki ich kiełkowania (odpowiednia temperatura i wilgotność gleby). Dobrze udają się również siewy w okresie wiosennym, szczególnie w przypadku rajgrasu angielskiego, który kiełkuje najszybciej w 5 - 15 dni. Najbardziej rozpowszechnionym sposobem obsiewu jest wysiew ręczny, w dwa krzyżujące się kierunki. Trawy wysiewać podczas bezwietrznej pogody i przy dużej wilgotności powietrza. Wysiewane nasiona należy przykryć ziemią. Najczęściej wykonuje się to poprzez przemieszanie wierzchniej warstwy podłoża na głębokość 3 cm broną posiewaną, kolczatką bądź grabiami. Przykrycie nasion warstwą ziemi daje lepszej jakości murawę.

Zużycie nasion wynosi 2,0 - 2,5 kg/100 m<sup>2</sup> na terenie płaskim, a na skarpowym 4,0 kg/100 m<sup>2</sup>. Trawniki należy pielęgnować w okresie do zakończenia robót.

### **Wymagania dotyczące wycinki drzew i krzewów**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów.

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 Inspektorowi 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.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością Wykonawcy, który w porozumieniu z Inspektorem podejmuje ostateczną decyzję o sposobie ich zagospodarowania.

## **28.6 Kontrola jakości**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 i PN-R-67023,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,

- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych uszkodzonych suchych i zdeformowanych drzew,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew oraz trawników dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew z dokumentacją ,
- wykonania misek przy drzewach jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew, przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- jakości posadzonego materiału,
- rozścielenia ziemi urodzajnej,
- wykonania trawników.

## 28.7 Odbiór robót

Odbiór robót musi być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru zieleni dokonuje nadzór na podstawie wyników badań.

W przypadku stwierdzenia wad, nadzór ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wyminę wadliwie wykonanych prac według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Roboty poprawkowe wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z nadzorem. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją i wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### Normy związane

| Numer normy                          | Tytuł normy  |
|--------------------------------------|--|
| PN-83/R-04150<br>Zmiany BI 7/88 poz. | Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia.                  |
| PN-87/R-67022                        | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste. |

## 29 WYMAGANIA DLA ROBÓT MONTAŻOWYCH

### 29.1 Typizacja

Całość wyposażenia, urządzenia oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz zamienne między sobą. Odnosi się

to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

## **29.2 Stosowanie elementów metalowych**

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna lub kwasoodporna) należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania elementów stalowych nieocynkowanych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

## **29.3 Stosowanie drewna**

Należy, o ile jest to możliwe, unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w dokumentacji technicznej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na atak kornika i rozwój grzyba.

## **29.4 Roboty mechaniczne**

### **Informacja ogólna**

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji. Oprócz Wymagań Ogólnych obowiązywać będą również Wymagania Szczegółowe.

#### **A. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące**

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą, a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągłości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału co elementy łączeniowe, i pozostaną niepomalowane. Podkładki

typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej, 1.4301.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nieprzebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nienarażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą sześcioboczne, a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

## **29.5 Oslony**

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

## **29.6 Spawy**

Wszelkie czynności spawalnicze wykonywane w trakcie produkcji lub montażu (konstrukcji) powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-78/M-69011 i PN-87/M-69008 oraz według zatwierdzonych uszczegółowionych schematów rysunkowych. Wszystkie złącza powinny być spawane w taki sposób, by po połączeniu ich powierzchnia była gładka i równa, i nadawała się do pomalowania. Wszystkie opiłki powinny zostać usunięte, a ostre nierówności dokładnie wyrównane (wygładzone).

Wszyscy spawacze muszą mieć (uprawnienia Instytut Spawalniczy) zdane egzaminy zgodnie z PN-EN 287-1:2007, a ponadto zatrudnieni na miejscu budowy powinni pomyślnie przejść odnośne testy kwalifikacyjne w zakresie procedur spawalniczych.

W przypadku, gdy wykonanie jakiegokolwiek elementu wykazuje nieprawidłowości lub niezgodność z wymaganiami określonymi w uszczegółowionych schematach lub Wykazie powinien on zostać natychmiast skorygowany (poprawiony) lub odrzucony, nawet

jeżeli został wykonany przez wykwalifikowanego spawacza i zgodnie z zatwierdzonymi procedurami.

A. Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryw ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

### **29.7 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 zacopowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. 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. 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.

## **30 INSTALACJE MIĘDZYOBIEKTOWE**

### **Wymagania ogólne**

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastęczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość (o ile w Wymaganiach Szczegółowych nie zapisano inaczej).

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania "luzów" na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować

połączenia elastyczne, by zabezpieczyć pewien konieczny ruch. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

#### **A. Rurociągi stalowe**

Rurociągi stalowe odpowiadać muszą normą PN-EN 10210-1:2007, PN-EN 10210-2:2007 i PN-EN 10224:2006. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco.

#### **B. Rurociągi ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej**

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali odpornych na korozję wg normy PN –EN 10088-1:2007.

Łączenie:

- montażowe: spawanie,
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

#### **C. Rurociągi z PE**

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami).
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Materiał rur i kształtek: PE – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

#### **D. Rurociągi z PVC**

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji ułożonych wewnątrz obiektów lub zewnętrznej sieci kanalizacji grawitacyjnej.

Materiał rur i kształtek: PVC.

### **30.1 Oparcia rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania ruraru i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie.

Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub ze stali nierdzewnej zgodnie z dokumentacją projektową.

**30.2 Tabliczki identyfikacyjne**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

**30.3 Pomosty**

Wymagania dla pomostów:

- barierka o wysokości 1,1 m – materiał 1.4301,
- konstrukcja ze stali nierdzewnej ,

**31 DODATKOWE WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI****Wyposażenie laboratorium:****1- Reflektometr – 1 kpl**

| <i>Parametry</i>            |  |
|-----------------------------|--|
| wymiary                     | 19x8x2 cm  |
| waga                        | 275 g  |
| Pamięć                      | 5 metod, wyniki 50 pomiarów                        |
| Wyjście zewnętrzne          | tak  |
| Źródło światła              | 4 diody LED (570/657 $\pm$ 10 nm), podwójna optyka |
| Zasilanie                   | 4 baterie AA                                       |
| Wyświetlacz                 | Ciekłokrystaliczny (LCD)                           |
| Test diagnostyczny          | tak  |
| Zakres pomiarowy            | 4-90 % względnej emisji                            |
| Pole odbicia                | 4x6 mm   |
| Rozdzielczość               | 0,1% względnej emisji                              |
| Powtarzalność fotometryczna | 0,5% względnej emisji (pomiar do pom.)             |
| Odtwarzalność fotometryczna | 0,5% względnej emisji (przyrząd do przyrządu)      |
| Temperatura pracy           | 5 - 40°C   |
| Wilgotność pracy            | poniżej 90%  |

**2- Łaźnia wodna czterostanowiskowa 1 kpl**

| <i>Parametry</i> |                      |
|------------------|----------------------|
| Pojemność        | 6-7 l                |
| Moc max          | nie mniej niż 1200 W |
| Liczba stanowisk | 4 szt.               |
| Wykonanie        | stal nierdzewna      |

|   |   |
|---|---|
| Wyposażenie                                   | system alarmujący o braku wody z jednoczesną blokadą grzania, przewód zasilający, nierdzewna pokrywa z otworami $\phi 110$ pod krążki redukcyjne z regulowaną perforowaną półką |
| Wyświetlacz                                   | LED - 4 cyfry z rozdzielczością co 0,1 stopnia  |
| utrzymanie temperatury w łaźni z dokładnością | +/- 0,6 stopnia.  |

### 3- Spektrofotometr UV-VIS z technologią wiązki odniesienia

#### Źródło światła / żywotność:

- lampa ksenonowa; żywotność  $5 \times 10^8$  błysków lub 13000h pracy ciągłej

#### Monochromator:

- typ: siatkowy monochromator z silnikiem krokowym
- zakres długości fali: 190-1100 nm
- maks. prędkość skanowania: ok. 1000 nm/min
- kalibracja długości fali: automatyczna
- dokładność:  $\pm 1$  nm
- powtarzalność:  $\pm 0,5$  nm
- rozdzielczość: 1 nm
- szerokość spektralna: 4 nm

#### Pomiar fotometryczny:

- zakres pomiarowy: od  $A = -3,300$  do  $A = +3,300$
- liniowość:  $< 1 \%$  dla  $A \leq 2,000$  w zakresie 340 ... 900 nm
- dokładność:  $\pm 0,003 A$  dla  $A < 0,600$  lub  $\pm 0,5 \%$  dla wskazań  $0,600 \leq A \leq 2,000$  w zakresie 200 ... 1000 nm
- powtarzalność:  $\pm 0,002$  przy  $A = 1,000$
- rozdzielczość:  $\Delta A = 0,001$
- rozproszenie światła:  $< 0.05 \%$  transmitancji przy 340 i 408 nm

#### Kuwety:

- prostokątne: 10, 20 i 50 mm
- okrągłe: 16 mm
- automatyczne rozpoznawanie kuwet
- automatyczne rozpoznawanie testów (wbudowany czytnik kodów kreskowych)

#### Tryby pomiarowe / funkcje urządzenia:

- stężenie:

- *gotowe testy odczynnikowe i kuwetowe, metody własne*
- *automatyczny wybór metody poprzez kod kreskowy*
- *pamięć własnych metod: 100*
- *możliwość zmiany formy przedstawiania wyników*
- *możliwość wyświetlania absorbancji*
- *możliwość aktualizacji metod przez internet*
- *absorbancja / % transmitancja*
- *pomiary wielofalowe (oznaczenia z użyciem wielu długości fali)*
- *w pełni definiowane kalkulacje dla 10 różnych długości fali*
- *kalkulacje mogą być zapisywane jako metody (maks. 499)*
- *widmo*
- *analiza spektralna w trybie absorbancji i transmitancji*
- *możliwość definiowania zakresu skanowania widma*
- *krok: 1 nm*
- *czas rejestracji widma w pełnym zakresie urządzenia: <7 min*
- *ustawienia mogą zostać zapisane jako profile (maks. 20)*
- *funkcje obróbki widm: skanowanie ręczne kursorem, powiększanie/oddalanie/skalowanie, detekcja pików, całkowanie, różniczkowanie, odejmowanie, dodawanie, mnożenie, dzielenie, porównywanie*
- *kinetyka:*
- *tryb absorbancji i transmitancji*
- *minimalny interwał skanowania: 1s*
- *ustawienia mogą być zapisywane jako profile (maks. 20)*
- *funkcje obróbki: skanowanie kursorem, wykrywanie min/max, oznaczanie nachylenia (interwałowego i całkowitego), aktywność enzymatyczna*
- *pomiary bezodczynnikiowe OptRF:*
- *możliwość oznaczania stężenia wybranych związków (np. ChZT, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>) bezpośrednio w urządzeniu, bez użycia odczynników*

**Dokumentacja/zapewnienie jakości:**

- *pamięć danych:*
- *5000 rekordów na dane pomiarowe*
- *40 MB pamięci wewnętrznej na ok. 500 widm i 400 krzywych kinetyki*
- *wyjścia: USB (pamięci przenośne, drukarki, PC) oraz RJ45 (Ethernet/LAN)*
- *format danych: ASCII, \*.csv*

- *funkcje zapewnienia jakości:*
  - *AQA1 – kontrola fotometru*
  - *AQA2 – kontrola całego systemu*
  - *AQA3 – kontrola matrycy próbki*
- *zarządzanie użytkownikami: wł/wył*
- *konta użytkowników: 3 poziomy dostępu (administrator, użytkownik, gość)*
- *ochrona hasłem dla kont użytkowników i administratora*

**Inne cechy:**

- *IP30*
- *Drenaż zabezpieczający przed rozlanymi płynami*

**4- termo reaktor dwublokowy – 1 kpl****5- pipeta automatyczna 1-5 ml +250 końcówek – 1 kpl****1-10 ml +250 końcówek – 1 kpl****6- zestaw do oznaczania BZT<sub>5</sub> – 1 kpl**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <i>Zasada pomiaru</i>        | <i>Manometryczna przy pomocy czujnika ciśnienia</i>               |
| <i>Mierzony parametr</i>     | <i>BZT<sub>n</sub></i>  |
| <i>Zakres pomiarowy</i>      | <i>500-1350 hPa</i>   |
| <i>Dokładność</i>            | <i>±1 % mierzonej wartości ± hPa</i>                              |
| <i>Rozdzielczość</i>         | <i>1 hPa (odpowiada 0,7% zakresu pomiarowego BZT<sub>n</sub>)</i> |
| <i>zasilanie</i>             | <i>Litowe baterie 280 mAh, 2xCR2430</i>                           |
| <i>Temperatura otoczenia</i> | <i>Przechowywanie: -25....+65°C, pomiar +5.....+50°C</i>          |

**7- mieszadło magnetyczne – 1 kpl,****8- zestaw walizkowy – 1 kpl**

*Wieloparametrowy miernik w zestawie walizkowym do pomiaru pH, tlenu i przewodności*

|   |
|---|
| <b><i>Miernik cyfrowy wieloparametrowy w zestawie walizkowym wraz z akcesoriami</i></b>   |
| <i>Przystosowany do pomiarów bezprzewodowych</i>  |
| <i>Możliwość pomiaru następujących parametrów: pH, mV, temperatura, tlen rozpuszczony, przewodność, mętność;</i>  |
| <i>Trzy uniwersalne wodoszczelne gniazda przyłączeniowe na sensory typu IDS; możliwość wykorzystania kanałów w różnej konfiguracji do tych samych lub różnych parametrów;</i>       |
| <i>Wyświetlacz: kolorowy graficzny, równoczesne wyświetlanie trzech aktualnie mierzonych parametrów (dane pomiarowe z poszczególnych sensorów podświetlone odpowiednim kolorem)</i> |
| <i>Możliwość wyświetlania % nasycenia tlenu, podczas pomiaru tlenu</i>  |
| <i>Zegar czasu rzeczywistego</i>  |
| <i>Funkcja QSC (Quality Sensor Control)</i>   |
| <i>Funkcja CMC (Continuous Measurement Control)</i>   |
| <i>Temperatura pracy w zakresie co najmniej: 10°C do +55°C</i>  |

|  |
|--|
| <p><i>Zintegrowana pamięć danych: 500 zestawów danych (zapis manualny)<br/>10 000 zestawów danych (zapis automatyczny)</i></p> <p><i>Interfejs: USB host oraz Mini-USB (gniazda wodoszczelne)</i></p> <p><i>Zasilanie: akumulatorowe (4 x akumulatory NiMH (1,2V)- zawarte w dostawie)<br/>oraz sieciowe (zasilacz, kabel USB – zawarte w dostawie)</i></p> <p><i>Możliwość pracy ciągłej na zasilaniu z akumulatorów do 150 h</i></p> <p><i>Automatyczna funkcja oszczędzania energii</i></p> <p><i>Klasa Ochrony: IP 67</i></p> <p><i>Akcesoria:</i></p> <p><i>Walizka transportowa z miejscem na urządzenie, czujniki pomiarowe oraz akcesoria (instrukcja obsługi w j. polskim, oprogramowanie, kabel USB, zasilacz, gumowa obudowa ochronna miernika – SM Pro, zestaw buforów precyzyjnych QSC Kit, standard kalibracyjny do przewodności o poj. 50 ml, bufor pH 4 oraz pH 7 każdy o poj. 50 ml, statyw, zlewka</i></p>   |
| <p><b><i>Optyczna sonda tlenowa IDS</i></b></p> <p><i>Cyfrowa sonda typu IDS, automatycznie rozpoznawana przez miernik po podłączeniu (indywidualna identyfikacja sensora oraz automatyczny import danych kalibracyjnych czujnika)</i></p> <p><i>Sonda skalibrowana fabrycznie (możliwość wykonywania przez Użytkownika kalibracji sprawdzającej)</i></p> <p><i>Sonda wodoszczelna, bezobsługowa (brak czynności eksploatacyjnych jak np. uzupełnianie elektrolitu), wraz ze zintegrowanym czujnikiem temperatury,</i></p> <p><i>Główka pomiarowa skośna, pochylona pod kątem 45° (w celu zapobiegania osadzaniu się pęcherzyków powietrza)</i></p> <p><i>Zintegrowany kosz ochronny dla główki</i></p> <p><i>Zakres pomiarowy : 0-20 mg/l; 0-200 %</i></p> <p><i>- minimalna rozdzielczość 0,01 mg/l; 0,1 %</i></p> <p><i>- minimalna dokładność ±0,1 mg/l; ±1%</i></p> <p><i>Zakres temperatury : 0 -50°C (dokładność ±0,2°C)</i></p> <p><i>Regulowany czas T<sub>90</sub> w zakresie 30÷ 300s</i></p> <p><i>Automatyczna kompensacja ciśnienia w zakresie od 0 do 400 hPa</i></p> <p><i>IP68</i></p> <p><i>Brak wymaganego przepływu próbki</i></p> |
| <p><b><i>Elektroda pH typu IDS</i></b></p> <p><i>Cyfrowa sonda typu IDS, automatycznie rozpoznawana przez miernik po podłączeniu (indywidualna identyfikacja sensora oraz import danych kalibracyjnych czujnika).</i></p> <p><i>Całkowita odporność sygnału na zakłócenia (bezpośrednia obróbka sygnału pomiarowego w sensorze)</i></p> <p><i>Historia kalibracji zapisywana w pamięci sensora</i></p> <p><i>Czujnik wodoszczelny, wypełniony elektrolitem żelowym,</i></p> <p><i>Czujnik wraz z zintegrowanym czujnikiem temperatury</i></p> <p><i>Zakres pomiarowy : 0,00 pH do 14,00 pH</i></p> <p><i>- minimalna rozdzielczość 0,001 pH</i></p> <p><i>- minimalna dokładność ± 0,004 pH</i></p>  |
| <p><b><i>4-elektrodowy czujnik konduktometryczny typu IDS</i></b></p> <p><i>Cyfrowy czujnik typu IDS, automatycznie rozpoznawany przez miernik po podłączeniu (indywidualna identyfikacja sensora oraz automatyczny import danych kalibracyjnych czujnika)</i></p> <p><i>Technologia 4-elektrodowa z grafitowymi elektrodami, zintegrowany czujnik temperatury, wytrzymały epoksydowy trzonek.</i></p> <p><i>Zakres pomiarowy: 1 μS/cm ÷ 2 S/cm</i></p> <p><i>Zakres temperatury: -5 ÷ 70°C</i></p>  |

$T_{99} < 20s$   
 IP68  
 Brak wymaganego przepływu próbki

**9- przenośny zestaw do pobierania prób – 1 kpl**

**10- izolowany pojemnik do dla chłodzenia próby ścieków – 1 kpl**

**11- waga suszarka – 1 kpl**

| Parametr                       |  |
|--------------------------------|--|
| Działka odczytowa              | 0,1 mg   |
| Max obciążenie                 | 50 g   |
| Dokładność odczytu wilgotności | 0,01/0,001% (0,001% dla próbki do 1,5 g)                     |
| Zakres tary                    | 50 g   |
| Maksymalna masa próbki         | 50 g   |
| Zakres temp. suszenia          | max 160°C  |
| Sposób suszenia                | standardowy, szybki, schodkowy, łagodny                      |
| Opcje zakończenia suszenia     | Czasowa, stabilizacja wilgotności, optymalna czasowo, ręczna |
| Temp. pracy                    | 15°C – 40 °C   |
| Zasilanie                      | Zasilacz 230V 50 Hz AC/420W                                  |
| Wyświetlacz                    | Graficzny z podświetleniem                                   |
| Wym komory suszenia            | 120x120x20 cm  |

**12- mikroskop biologiczny z kamerą mikroskopową oprogramowaniem i akcesoriami – 1 szt.** Mikroskop do badania osadu z kamerą z interfejsem do laptopa

#### **Meble laboratorium:**

**1 – dygestorium ceramiczne-1kpl**

**2 – stacja bezpieczeństwa na odczynniki – 1 kpl,**

**3 – stolik pod mikroskop 1200x750x750 [mm] – 1 kpl**

**4 – oczomyjka dwuoczną do montażu w blacie stołu – 1 kpl**

**5 – stół ze stanowiskiem do mycia 2350x750x750 [mm] – 1 kpl,**

**6 – stół wagowy z płytą antywibracyjną 1800x750x800 [mm] – 1 kpl,**

**7 – biurko laminowane L – kształtne 1800x2300x750 [mm] – 1 kpl.**

#### **Dodatkowe wyposażenie**

**1- koparko-ladowarka – 1 kpl,**

*PARAMETRY TECHNICZNE:*

1. Masa eksploatacyjna maszyny – min. 8000 kg.

2. Silnik o mocy minimalnej 95 KM.

3. Układ napędowy na cztery koła z możliwością przełączenia napędu na jedną oś.

4. Przednia oś wychylna, przednie koła skrętne.

5. Koła jezdne –przednie małe minimum 20 cali, tylne duże minimum 25 cali.
6. Układ kierowniczy wspomagany hydraulicznie.
7. Kolumna kierownicy regulowana w jednej lub dwóch płaszczyznach
8. Skrzynia biegów manualna z możliwością zmiany kierunku jazdy.
9. Układ hydrauliczny zasilany pompą wielotłoczkową o wydatku min. 160l/min i ciśnieniu min. 250 bar.
10. Układ stabilizacji łyżki ładowarkowej w czasie jazdy.
11. Układ „powrót do kopania” łyżki ładowarkowej.
12. Układ przesuwu bocznego wysięgnika koparkowego.
13. Zbiornik paliwa o pojemności minimum 120 l.

**PARAMETRY ROBOCZE:**

**1. Część ładowarkowa**

- a) łyżka ładowarkowa dzielona (otwierana), wielofunkcyjna z możliwością spychania, ładowania, kopania, chwytania, rozścielania i wyrównywania,
- b) pojemność łyżki ładowarki minimum 1,0 m<sup>3</sup>,
- c) łyżka ładowarkowa z zębami, widłami do palet o regulowanym rozstawie, uchem do podnoszenia,
- d) wysokość rozładunku koparki minimum 4500 mm,
- e) wysokość rozładunku ładowarką minimum 2700 mm,
- f) sterowanie ramieniem ładowarkowym za pomocą joysticka lub dźwigni mechanicznych.

**2. Część koparkowa**

- a) sterowanie układem koparkowym za pomocą dwóch dźwigni hydraulicznych,
- b) ramię koparkowe o zmiennej długości z wysuwem teleskopowym,
- c) głębokość kopania z wysuniętym ramieniem minimum 5300 mm,
- d) szybkozłącze koparkowe do wymiany łyżek kopiących,
- e) łyżka koparkowa montowana na szybkozłącze o szerokości 400 mm,
- f) łyżka koparkowa montowana na szybkozłącze o szerokości 600 mm,
- g) łyżka skarpowa montowana na szybkozłącze o szerokości 1500 mm,
- h) stabilizatory tylne niezależne, wysuwane hydraulicznie z nakładkami gumowymi.

**INNE PARAMETRY:**

**1. Kabina**

- a) instalacja ogrzewania i wentylacji,
- b) fotel obrotowy, regulowany z pasami bezpieczeństwa,

- c) lusterka zewnętrzne*
- d) poziom hałasu wewnątrz kabiny spełniający normy w tym zakresie,*
- e) oświetlenie zainstalowane na kabinie pojazdu z przodu i z tyłu, oświetlające miejsce pracy,*
- f) wycieraczki na przedniej i tylnej szybie,*
- g) całkowicie otwierana szyba tylna,*
- h) światło sygnalizacyjne (kolor pomarańczowy) zlokalizowane na dachu kabiny,*
- i) radio CD,*
- j) skrzynka narzędziowa z zestawem podstawowych narzędzi.*

*2. Błotniki kół przednich i tylnych.*

*3. Sygnał dźwiękowy cofania.*

*4. Zamykany korek paliwa na kluczyk.*

*5. Wyposażenie – gaśnica, apteczka, trójkąt ostrzegawczy.*

*6. Koparko – ładowarka oznakowana znakami bezpieczeństwa informującymi o zagrożeniach.*

**POZOSTAŁE WYMAGANIA:**

*1. Koparko-ładowarka musi posiadać certyfikat zgodności i jakości CE.*

*2. Maszyna fabrycznie nowa, rok produkcji co najmniej 2017*

*3. Spełniająca wymagania pojazdu dopuszczonego do poruszania się po drogach publicznych jako pojazd wolnobieżny zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo o Ruchu Drogowym.*

*4. Wymagane dokumenty: deklaracja zgodności, zaświadczenie wystawione przez producenta dla handlowca stanowiące potwierdzenie pozwolenia na sprzedaż jego maszyn.*

**2- ciągnik z przyczepą – 1 kpl,**

**PARAMETRY TECHNICZNE:**

- 1. Masa eksploatacyjna maszyny – min. 8000 kg.*
- 2. Silnik, o mocy minimalnej 117 KM.*
- 3. Układ napędowy na cztery koła z możliwością przełączenia napędu na jedną oś.*
- 4. Amortyzowana oś przednia*
- 5. Układ kierowniczy wspomagany hydraulicznie.*
- 6. Kolumna kierownicy regulowana w jednej lub dwóch płaszczyznach*
- 6. Zbiornik paliwa o pojemności minimum 175 l.*
- 7. Pojemność min 4150 cm<sup>3</sup>*

8. *Napęd – 4WD*

*PARAMETRY ROBOCZE:*

1. *Trzy pary hydrauliki przód i tył*
2. *Przedni TUZ*

*INNE PARAMETRY:*

1. *Klimatyzacja*
  - a) *instalacja ogrzewania i wentylacji,*
  - b) *fotel obrotowy, regulowany z pasami bezpieczeństwa,*
  - c) *lusterka zewnętrzne*
  - d) *poziom hałasu wewnątrz kabiny spełniający normy w tym zakresie,*
  - e) *oświetlenie zainstalowane na kabinie pojazdu z przodu i z tyłu, oświetlające miejsce pracy,*
  - f) *wycieraczki na przedniej i tylnej szybie,*
  - g) *całkowicie otwierana szyba tylna,*
  - h) *światło sygnalizacyjne (kolor pomarańczowy) zlokalizowane na dachu kabiny,*
  - i) *radio CD,*
  - j) *skrzynka narzędziowa z zestawem podstawowych narzędzi.*
2. *Łotniki kół przednich i tylnych.*
3. *Sygnal dźwiękowy cofania.*
4. *Zamykany korek paliwa na kluczyk.*
5. *Wyposażenie – gaśnica, apteczka, trójkąt ostrzegawczy.*
6. *Traktor oznakowany znakami bezpieczeństwa informującymi o zagrożeniach.*

*POZOSTAŁE WYMAGANIA:*

1. *Traktor musi posiadać certyfikat zgodności i jakości CE.*
1. *Maszyna fabrycznie nowa, rok produkcji co najmniej 2017*
2. *Wymagane dokumenty: deklaracja zgodności, zaświadczenie wystawione przez producenta dla handlowca stanowiące potwierdzenie pozwolenia na sprzedaż jego maszyn.*

*PARAMETRY TECHNICZNE PRZYCZEPY:*

1. *Masa eksploatacyjna maszyny – min. 8000 kg.*
2. *Ładowność min. 7 000 kg*
3. *Układ jezdny „tandem”*

**PARAMETRY ROBOCZE:**

1. *Pojemność minimum 5,5m<sup>3</sup>*

2. *Ogumienie 385/65 R22,5*

**3- samochód-wywrotka z napędem 4x4 o masie całkowitej 3,5 t – 1 kpl,**

- *pojemność min. 2100cm<sup>3</sup>;*
- *moc silnika min. 130KM;*
- *napęd 4x4;*
- *klimatyzacja;*
- *ABS*
- *z skrzynią wyposażoną w wywrotkę;*
- *skrzynia min powierzchni 6,5 m<sup>2</sup>*
- *LEDowa sygnalizacja dachowa podwójna.*
- *światła do jazdy dziennej*
- *lusterka zewnętrzne – podgrzewane z elektryczną regulacją*
- *Hak holowniczy kulowy z możliwością demontażu*
- *Światła obrysowe*
- *Radio + Cd*
- *Asystent cofania*
- *Centralny zamek + pilot*
- *Ograniczenie prędkości 90 km/h*
- *Kabina pojedyncza*
- *Fotel pasażera podwójny*
- *Rodzaj paliwa – olej napędowy*
- *Maszyna fabrycznie nowa, rok produkcji co najmniej 2017*

**4- kosiarka spalinowa- 1 kpl,**

- *szerokość cięcia min. 46cm;*
- *silnik 1 cylindrowy;*
- *moc silnika min. 5,5kW;*
- *napęd: tak*
- *kosz o poj. min 55l;*
- *regulacja wysokości koszenia: tak;*

**5- kosa spalinowa – 1 kpl,**

- *moc min. 0,95/1,3 kW/PS;*
- *pojemność skokowa min. 28,0 cm<sup>3</sup>;*
- *ciężar max. 5,6kg;*
- *pojemność zbiornika paliwa min 0,50l;*
- *narzędzie tnące (głowica żyłkowa, nóż tnący);*
- *uchwyt z wielofunkcyjnym przełącznikiem.*

#### **6- detektor siarkowodoru i metanu – 1 kpl,**

- *Wynik pomiaru wskazywany na wyświetlaczu, z rozdzielczością 1 ppm, dokładnością  $\pm 3\%$ .*
- *Zasilanie: akumulatory NiMH w zestawie z ładowarką.*
- *Autonomia zasilania: minimum 9h ciągłej pracy.*
- *Czujniki elektrochemiczne posiadają 3 elektrody: sensorującą, przeciwną i referencyjną. Gazowa bariera dyfuzyjna czujnika ogranicza dostęp gazu do elektrody sensorującej i zapewnia wysoką aktywność elektrochemiczną.*
- *Sygnalizacja alarmowa dwuprogowa, z możliwością dowolnego ustawienia przez użytkownika.*
- *Ikonka stanu baterii na wyświetlaczu - informacja o stanie naładowania akumulatorów zasilających.*
- *Sygnalizacja rozładowania baterii akumulatorów.*
- *Pamięć wartości maksymalnej (minimalnej dla OXG), jaka była zmierzona w czasie od ostatniego włączenia i pozwala ją odczytać.*
- *Przyrząd wyposażony w pamięć, w której można rejestrować wyniki pomiarów.*
- *Port do współpracy z komputerem pozwala przenieść dane do komputera i poddać je obróbce.*
- *Sygnalizacja stanów alarmowych:*
  - *optyczna: dioda LED, sygnały na wyświetlaczu*
  - *akustyczna: 45 dB z odległości 1m*
- *Rodzaj czujników: TOX dla CH<sub>4</sub> oraz H<sub>2</sub>S: elektrochemiczne typu 4COSH*
- *Wykrywane gazy metan, CH<sub>4</sub>, gazy wybuchowe oraz siarkowodor, H<sub>2</sub>S*
- *Zakres pomiarowy (standardowy): 0...100 ppm dla H<sub>2</sub>S, 0...100 % DGW dla CH<sub>4</sub>*
- *Dokładność pomiarowa podstawowa:  $\pm 3\%$  zakresu pomiarowego dla H<sub>2</sub>S,  $\pm 2\%$  dla CH<sub>4</sub>*

- *Indykacja wyników pomiarów* cyfrowa, rozdzielczość 1 ppm dla H<sub>2</sub>S oraz 1 % dla CH<sub>4</sub>
- *Progi alarmowe:* 2 dowolnie ustawiane
- *Czas odpowiedzi:* < 45 s
- *Czas życia czujnika:* min. 36 miesięcy
- *Zasilanie:* akumulatory NiMH; 7,2V; 1,2Ah + ładowarka (w zestawie z urządzeniem)
- *Temperatura pracy:* -10...+40 °C
- *Wilgotność względna:* 15...95% RH
- *Stopień ochrony obudowy:* min. IP 54
- *Wyposażenie:* akumulatorki NiMH, ładowarka, instrukcja w języku polskim, atesty kalibracji na wykrywane gazy: metan CH<sub>4</sub>, siarkowodor H<sub>2</sub>S.

**7- aparat powietrzny (aparat oddechowy z maską i butlą) – 2 kpl,**

*Dane techniczne:*

- *Waga w kg (płyta nośna i pasy)* 3,85 - 4,0
- *Ciśnienie wejściowe (bar)* 0 - 300
- *Nominalne ciśnienie 1-go stopnia* 7.5
- *Tempo przepływu 1-go stopnia (l/min)* > 1000
- *Tempo przepływu automatu (l/min)* > 400
- *Ciśnienie aktywacji gwizdka (bar)* 50 – 60 bar
- *Natężenie dźwięku gwizdka (dBA)* >90

**8- szelki bezpieczeństwa – 1 kpl,**

- *Wyposażone w tylny oraz przedni punkt zaczepowy.*
- *Jaskrawy kolor szelek oraz wbudowana kamizelka odbłaskowa zapewniają dobrą widoczność.*
- *Wytrzymałe taśmy poliamidowe o szerokości 45 mm oraz klamry z ocynkowanej stali.*
- *Regulowane taśmy udowe oraz pas piersiowy. Regulacja pasów barkowych.*
- *Szelki zgodne z normą PN-EN 361 - Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Szelki bezpieczeństwa*
- *Certyfikat CE.*

**9- przenośne urządzenie do transportu uszkodzonego – 1 kpl,**

**10- lampa bezpieczeństwa – 1 kpl,**

**11- koło ratunkowe z linką – 7 szt,**

- *Material: polietylen, wewnątrz pianka poliuretanowa*
- *Waga: 2,50 kg*
- *Średnica zewn./wew. 75,0 – 43,6 cm*
- *Grubość: 10 cm*
- *Uznanie: EC-MED. Solas 74, L.S.A Code, 96/98/EC*
- *Kolor: pomarańczowy*

**12- kask ochronny – 10 szt,**

**13- okulary ochronne – 10 szt,**

- *Kolor soczewki: Przezroczyste*
- *Ochrona przed rozbryzgiem*
- *Typ gogli: Wentylowane*

**14- nauszники ochronne – 10 szt,**

- *Typ: nauszники pasywne*
- *Stopień tłumienia: min. SNR 27 dB*

**15- bosak – 1 szt.**

**Wypożyczenie pomieszczeń budynku technicznego:**

**1- szatnia czysta:**

– **szafka 50x40 z ławką – 20 szt,**

*Parametry – szafka metalowa ubraniowa pojedyncza z ławką z listwami drewnianymi (wysokość ławki to 40cm)*

*Wymiary (mm):*

- *szerokość: 400*
- *głębokość: 490*
- *wysokość: 2100 – 2200*

**2- pomieszczenie socjalne:**

- **lodówka – 1 szt.**
- **kuchenka elektryczna 4 palnikowa z piekarnikiem – 1 szt.**
- **stół 850x1200 [mm] – 2 szt,**
- **krzesła – 10 szt**
- **meble kuchenne L=3,8 m – 1 kpl**
- **kuchenka mikrofalowa – 1 szt.**

**3- szatnia brudna:**

**- szafka 50x40 z ławką – 20 szt,**

*Parametry – szafka metalowa ubraniowa pojedyncza z ławką z listwami drewnianymi (wysokość ławki to 40cm)*

*Wymiary (mm):*

– szerokość: 400

– głębokość: 490

**wysokość: 2100 – 2200**

**4- pralnia i suszarnia:**

– **pralka - 1 szt,**

- ładowanie od frontu,

- wsad min. 6 kg

– **suszarka – 1szt**

**5- dyspozytornia i serwerownia:**

– **szafka biurowa 1200x500 [mm] – 1 szt,**

– **biurko narożne 2000x2000 [mm] – 1szt,**

– **krzesło na kółkach – 1 szt,**

**6- pomieszczenie techniczne:**

– **szafka biurowa 1200x500 [mm] – 1 szt,**

– **biurko 900x600 [mm] – 1szt,**

– **krzesło na kółkach – 1 szt,**

**7- szatnia damska czysta:**

**- szafka 50x40 z ławką – 4 szt,**

*Parametry – szafka metalowa ubraniowa pojedyncza z ławką z listwami drewnianymi (wysokość ławki to 40cm)*

*Wymiary (mm):*

– szerokość: 400

– głębokość: 490

– wysokość: 2100 – 2200

**8- szatnia damska brudna:**

**- szafka 50x40 z ławką – 4 szt,**

*Parametry – szafka metalowa ubraniowa pojedyncza z ławką z listwami drewnianymi (wysokość ławki to 40cm)*

*Wymiary (mm):*

– szerokość: 400

- *głębokość: 490*
- *wysokość: 2100 – 2200*

**9- pomieszczenie socjalne:**

- **zestaw mebli kuchennych L=3,15 m– 1 kpl**
- **lodówka klasa A+, z zamrażalnikiem górnym, wys. 161-180, system no Frost – 1 szt,**
- **kuchenka elektryczna 4 palnikowa z piekarnikiem elektrycznym – 1 szt,**
- **stół 700x1200 [mm],**
- **kuchenka mikrofalowa – 1 szt**
- **krzesło – 6 szt**

*Parametry:*

- *tapicerowane siedzisko i oparcie,*
- *metalowa konstrukcja ramy – lakierowana proszkowo w kolorze czarnym,*
- *możliwość składowania w stosie.*

## **32 OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ**

Działania związane z kontrolą wykonania robót budowlanych, leżą w głównej mierze po stronie Zamawiającego, reprezentowanego przez Inspektorów Nadzoru.

Zaleca się, aby do wykonania niniejszej Inwestycji, Zamawiający powołał Inspektorów Nadzoru w następujących specjalnościach:

- Konstrukcyjno – Budowlanej,
- Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,
- Instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- Drogowej

Zgodnie z prawem budowlanym uczestnikami procesu budowlanego są:

- Inwestor,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego,
- Projektant,
- Kierownik Budowy lub Kierownik Robót.

Dodatkowo w trakcie realizacji cyklu inwestycyjnego w kontroli mogą brać udział organy kontroli „zewnętrznej”, m.in.:

- Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego,

- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska,
- Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny,
- Komendant Powiatowej Straży Pożarnej,
- Państwowa Inspekcja Pracy,
- Wojewódzki Konserwator Zabytków,
- oraz wszelkie instytucje, który były stroną postępowania administracyjnego w trakcie opracowywania projektu i uzyskiwania uzgodnień (są to m.in. właściciele i administratorzy istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz napowietrznego, cieków wodnych, dróg publicznych oraz linii kolejowych).

Szczegółowy zakres i sposób dokonywania poszczególnych elementów prac, przedstawiony został w dalszej części opracowania w poszczególnych rozdziałach, opisujących dane działy robót.

### **33 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Wszystkie prace i roboty zostały szczegółowo opisane w przedmiarze robót, wykonanym na podstawie projektu wykonawczego.

Wykonawca winien na etapie opracowywania oferty zapoznać się zarówno z przedmiarem robót, jak i dokumentacją projektową, która stanowi podstawę wykonania robót.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w przedmiarze dostarczonym przez Zamawiającego oraz wykonania ich zgodnie z dokumentacją projektową.

### **34 OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Opis sposobu odbioru robót budowlanych został szczegółowo opisany w poszczególnych rozdziałach dotyczących odpowiednich grup robót.

### **35 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Dokumentację Powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami sporządzi Wykonawca. Treść tej dokumentacji przedstawiać będzie Roboty, tak jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inżynierowi komplet dokumentów pozwalających na ocenę prawidłowego wykonania przedmiotu umowy oraz uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, a w szczególności:

- dziennik budowy wraz z oświadczeniami Kierownika Budowy oraz Kierowników Robót,
- zaświadczenia właściwych instytucji i organów,
- aprobaty i świadectwa dotyczące zastosowanych materiałów,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- wyniki badań i sprawdzeń,
- protokoły odbiorów technicznych i częściowych,
- sprawozdanie z prób końcowych,
- protokoły testów funkcjonalnych w tym protokoły rozruchu urządzeń i instalacji objętych instrukcjami rozruchu,
- instrukcje stanowiskowej obsługi i dokumentację techniczno-ruchową zainstalowanych urządzeń,
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni oraz wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków (dwie kopie w wersji papierowej i dwie w elektronicznej w formie edytowalnej), zawierającą co najmniej: opis technologii, plan oczyszczalni, schemat technologiczny, rysunki obiektów, karty informacyjne dla wbudowanych technologii i urządzeń - wraz z adresami dostawców lub producentów, pojemności, dane eksploatacyjne, charakterystyki (wykresy, diagramy, certyfikaty itp.), dane techniczne, instrukcje instalacji, obecne ustawienia, parametry nastawne, rysunki, listę części zamiennych, schematy połączeń elektrycznych, programy użytkowe wraz z licencjami, sposoby prowadzenia konserwacji, możliwe problemy i ich usuwanie, plan przeglądów, opis warunków BHP oraz zagrożeń występujących na oczyszczalni ścieków, harmonogram wykonywania pomiarów kontrolnych instalacji i urządzeń elektrycznych, oraz instrukcję obsługi obiektu w trakcie wystąpienia awarii, usterek, jak również przeprowadzania planowych przeglądów i konserwacji,
- dokumentację powykonawczą ze wszystkimi zmianami dokonanymi w trakcie budowy dla poszczególnych branż oraz wszelkie dodatkowe dokumentacje sporządzone w trakcie realizacji Kontraktu,
- specyfikacje techniczne (podstawowe i ew. uzupełniające),
- książki obiektów budowlanych,
- inwentaryzację geodezyjną wykonanych robót,

- raport z przeszkolenia pracowników obsługi,
  - oświadczenie Wykonawcy o kompletności dostarczonej Dokumentacji Powykonawczej oraz inne dokumenty wymagane stanem prawnym na dzień odbioru.
- Wykonawca opracuje ponadto:
- dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy,
  - inwentaryzację geodezyjną wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu.
- Inżynier musi otrzymać do przeglądu Dokumentację Powykonawczą przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Jeżeli w zakresie Robót wprowadzone zostaną zmiany w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, by ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

## **36 OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Wszelkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące winny być uwzględnione w cenie ofertowej przedstawionej przez Wykonawcę. Nie przewiduje się dodatkowych możliwości rozliczania takich robót.

## **37 DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Pod pojęciem dokumentów odniesienia należy rozumieć wszelkie uzgodnienia dokonane w trakcie sporządzania dokumentacji projektowej i ubiegania się o wydanie pozwolenia na budowę.

Takimi dokumentami są m.in.:

- Pozwolenie wodnoprawne,
- Informacja o planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (UWAGA: na jej podstawie Kierownik Budowy sporządza Plan BIOZ i wywiesza go w widocznym miejscu na terenie budowy),
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia,
- Pozwolenie na budowę.

Szczegółowy wykaz dokumentów odniesienia łącznie z ich kopiami znajduje się w Tom I cz. 3 Część formalno – prawna projektu budowlanego.

## **38 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZKOLEŃ**

Szkolenie winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń;
- przyjęte procedury bezpieczeństwa;
- system kontroli i pomiarów.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Winne być zapewnione wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: inżynieryjne, elektro-inżynieryjne, mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, telekomunikacja, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szkolenie będzie prowadzone na aktualnym wyposażeniu oczyszczalni, zorganizowane tak, aby dostosować się do zmianowego trybu pracy personelu obsługowego, podczas przekazywania poszczególnych elementów robót. W szkoleniu uwzględnione będą wykłady oraz zajęcia praktyczne w trakcie uruchamiania, działania i zatrzymywania instalacji.

Wykonawca musi również instruować, wydawać zalecenia i nadzorować personel w zakresie procedur i praktyk eksploatacji oraz utrzymania oczyszczalni podczas całego okresu swojej odpowiedzialności.

Wykonawca będzie obserwował regularnie działania personelu, oceniał ich efektywność, oferował pomoc techniczną, organizował i przeprowadzał specjalne sesje szkoleniowe dla każdego personelu, który zostanie uznany za wymagający szkolenia oraz zapewniał, że procedury eksploatacji i utrzymania są prowadzone prawidłowo. Aby uzyskać ten cel Wykonawca powinien przygotować program szkolenia.

Materiały szkoleniowe oraz niezbędne dokumenty do obsługi powinny być dostarczone w języku polskim. Materiały szkoleniowe winny umożliwiać szkolonemu personelowi znajomość:

- Rozwiązań techniczno-technologicznych oczyszczalni,
- Procedur obsługi wszystkich urządzeń w każdych warunkach,
- Procedur i schematów użytkowania i konserwacji,
- Środków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **39 PRÓBY I GWARANCJE PROCESOWE**

### **Próby końcowe**

Próby Końcowe mają na celu sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, sprawdzenie poprawności wykonanych Robót oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania oczyszczalni.

Próby Końcowe zostaną przeprowadzone w następujących etapach:

1. próby przedrozruchowe - obejmujące przygotowanie urządzeń i instalacji do uruchomienia poprzez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów instalacyjnych;
2. próby rozruchowe, w tym:
  - próby mechaniczne – obejmujące próby pracy urządzeń i instalacji bez obciążenia,
  - próby hydrauliczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium obojętnego (woda, powietrze),
  - próby technologiczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium właściwego dla normalnej pracy (ścieki, osady, chemikalia itp.);
3. ruch próbny – przeprowadzony dla wykazania, że wykonane Roboty działają niezawodnie, zostanie zakończony trwającą min. 14 dni próbą rozruchową.

Na zakończenie każdego etapu prób Końcowych Wykonawca wykona niezbędne badania i pomiary. Koszty przeprowadzenia Prób Końcowych winny być uwzględnione w cenie przetargowej.

### **Próby przedrozruchowe**

Celem prób przedrozruchowych jest wykazanie poprawności wykonania Robót i wyeliminowanie problemów związanych z usterkami robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i sterowania. Próby przedrozruchowe należy przeprowadzić po zakończeniu budowy i przed pozostałymi etapami Prób.

Przed rozpoczęciem prób przedrozruchowych wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągi, studnie, itp. należy dokładnie oczyścić w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy właściwie ustawić, nasmarować i uzupełnić olej. Wszystkie elementy Robót należy przygotować w zakresie spełnienia wymogów bezpieczeństwa.

### **Próby rozruchowe mechaniczne**

Próby te przeprowadzane będą bez obciążenia, mając na celu sprawdzenie działania maszyn, urządzeń oraz instalacji. Na wstępie, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, należy wykonać następujące testy:

- sprawdzenie kierunku obrotu elementów ruchomych urządzeń i instalacji,
- sprawdzenie armatury, celem zapewnienia prawidłowego jej działania, włączając ustawianie krańcówek i wyłączników przeciążeniowych,
- testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie alarmów, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie systemów p.poż. oraz innych urządzeń z zakresu bezpieczeństwa.

#### **Próby rozruchowe hydrauliczne**

Próby te przeprowadzane będą na czystej wodzie, mając za zadanie wykazanie wodoszczelności obiektów budowlanych, instalacji i wyposażenia mechanicznego, właściwego sposobu ich połączenia oraz właściwego wyregulowania przelewów, zastawek, armatury, urządzeń do usuwania części pływających i tym podobnych elementów Robót.

#### **Próby rozruchowe technologiczne**

Próby te przeprowadzane będą na ściekach, w warunkach normalnej pracy oczyszczalni.

W trakcie Prób rozruchowych należy rejestrować następujące dane:

- przepływy ścieków surowych i oczyszczonych, stopień recyrkulacji osadu i ścieków,
- jakość ścieków dopływających oraz ścieków oczyszczonych,
- ilości skratek, piasku i osadu,
- jakość skratek i piasku,
- jakość i właściwości fizyczne osadu, tzn. zawartość suchej masy i uwodnienie,
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory,
- inne istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. biomasy osadu czynnego, obecności piany itp.,
- zużycie reagentów, energii elektrycznej, wody technologicznej, paliwa i wody pitnej.

#### **Ruch próbny**

Ruch próbny zostanie przeprowadzony po zakończeniu prób rozruchowych. Ruch próbny winien wykazać, że wykonane Roboty działają niezawodnie. Ruch próbny zakończony zostanie potwierdzeniem uzyskania parametrów procesowych.

### **Próby końcowe**

Jeżeli wyniki Prób nie będą pozytywne ze względu na niezgodność z niniejszą specyfikacją lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów w stosunku do procesu lub też według Zamawiającego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia,
- uzyskać pisemną zgodę Inspektora na te propozycje,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Po pomyślnym zakończeniu Prób Końcowych Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wniosek o wystawienie Świadectwa Przejęcia.

**-KONIEC-**