

## SPIS TREŚCI

<b>ST-00 – WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>12</b>
<b>1. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>12</b>
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....	12
1.2 ZAKRES ROBÓT .....	12
1.3 ZAKRES STOSOWANIA .....	13
1.4 ZAKRES CENY KONTRAKTOWEJ .....	13
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	14
1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	16
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>22</b>
2.1 PARAMETRY MATERIAŁÓW .....	22
2.2 ŹRÓDŁA SZUKANIA MATERIAŁÓW .....	22
2.3 POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH .....	22
2.4 MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	23
2.5 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	23
2.6 MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA .....	23
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>23</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>23</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	24
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
6.1 ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	24
6.2 JAKOŚĆ MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....	25
6.3 ODBIORY KOŃCOWE I CZĘŚCIOWE .....	25
6.4 DOKUMENTY BUDOWY .....	26
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>27</b>
7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	27
7.2 ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW .....	27
7.3 CZAS PRZEPROWADZANIA OBMIARU .....	27
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>27</b>
8.1 PROCEDURY ODBIORU .....	27
8.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	27
8.3 ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	28
8.4 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT .....	28
<b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>28</b>

<b>ST-01 – ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>33</b>
<b>10. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>33</b>
10.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	33
10.2 ZAKRES ROBÓT .....	33
10.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	33
<b>11. MATERIAŁY .....</b>	<b>33</b>
11.1 OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	33
11.2 STOSOWANE MATERIAŁY .....	33
<b>12. SPRZĘT .....</b>	<b>34</b>
12.1 WYMAGANIA OGÓLNE .....	34
12.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	34
<b>13. TRANSPORT .....</b>	<b>34</b>
13.1 WYMAGANIA OGÓLNE .....	34
13.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	34
<b>14. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>34</b>
14.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA.....	34
14.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	34
<b>15. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>36</b>
15.1 OGÓLNE WYMAGANIA .....	36
15.2 KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU .....	36
<b>16. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>36</b>
16.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	36
16.2 JEDNOSTKI OBMIARU .....	36
<b>17. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>36</b>
17.1 OGÓLNE WYMAGANIA .....	36
17.2 ZAKRES ODBIORU ROBÓT.....	36
<b>18. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>36</b>
<b>19. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>36</b>

**ST-02 –WZMACNIANIE GRUNTU METODĄ INIEKCJI STRUMIENIOWEJ „JET GROUTING” .... 38**

<b>20. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>38</b>
20.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	38
20.2 ZAKRES ROBÓT .....	38
20.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	38
<b>21. MATERIAŁY .....</b>	<b>38</b>
21.1 OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	38
21.2 STOSOWANE MATERIAŁY .....	38
<b>22. SPRZĘT .....</b>	<b>39</b>
22.1 WYMAGANIA OGÓLNE .....	39
22.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	39
<b>23. TRANSPORT .....</b>	<b>39</b>
23.1 WYMAGANIA OGÓLNE .....	39
23.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	39
<b>24. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>39</b>
24.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA.....	39
24.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	39
<b>25. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>40</b>
25.1 OGÓLNE WYMAGANIA .....	40
25.2 KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU .....	40
<b>26. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>41</b>
26.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	41
26.2 JEDNOSTKI OBMIARU .....	41
<b>27. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>41</b>
27.1 OGÓLNE WYMAGANIA .....	41
27.2 ZAKRES ODBIORU ROBÓT.....	41
<b>28. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>41</b>
<b>29. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>41</b>

<b>ST-03 – WYKONANIE PALI CFA .....</b>	<b>43</b>
<b>30. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>43</b>
30.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	43
30.2 ZAKRES ROBÓT .....	43
30.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	43
<b>31. MATERIAŁY .....</b>	<b>43</b>
31.1 OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	43
31.2 STOSOWANE MATERIAŁY .....	43
<b>32. SPRZĘT .....</b>	<b>44</b>
32.1 WYMAGANIA OGÓLNE .....	44
32.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	44
<b>33. TRANSPORT .....</b>	<b>44</b>
33.1 WYMAGANIA OGÓLNE .....	44
33.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	44
<b>34. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>44</b>
34.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA.....	44
34.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	44
<b>35. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>46</b>
35.1 OGÓLNE WYMAGANIA .....	46
35.2 ZAKRES KONTROLI .....	46
35.3 SPRAWDZENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	47
35.4 KONTROLA MATERIAŁÓW .....	47
35.5 MONITOROWANIE WYKONANIA PALI .....	47
35.6 METRYKA PALI .....	47
35.7 BADANIA CIĄGŁOŚCI TRZONU PALA.....	47
35.8 BADANIA NOŚNOŚCI PALI.....	47
<b>36. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>48</b>
36.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	48
36.2 JEDNOSTKI OBMIARU .....	48
<b>37. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>48</b>
37.1 OGÓLNE WYMAGANIA .....	48
37.2 ZAKRES ODBIORU ROBÓT.....	48
<b>38. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>48</b>
<b>39. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>49</b>

<b>ST-04 – ROBOTY BUDOWLANE.....</b>	<b>51</b>
<b>40. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>51</b>
40.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	51
40.2 ZAKRES ROBÓT .....	51
40.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	51
<b>41. MATERIAŁY .....</b>	<b>51</b>
41.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	51
41.2 STOSOWANE MATERIAŁY .....	51
<b>42. SPRZĘT .....</b>	<b>52</b>
42.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	52
42.2 SPRZĘT DO ROBÓT .....	52
<b>43. TRANSPORT .....</b>	<b>52</b>
43.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	52
43.2 TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	53
<b>44. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>53</b>
44.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	53
44.2 ZASADY WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	53
<b>45. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>63</b>
45.1 OGÓLNE WYMAGANIA .....	63
45.2 KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU .....	63
45.3 WARUNKI KONTROLI I BADAŃ W TRAKCIE ROBÓT KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANYCH. ....	63
<b>46. OBMAR ROBÓT.....</b>	<b>64</b>
46.1 OGÓLNE ZASADY OBMARU ROBÓT.....	64
46.2 JEDNOSTKI OBMARU .....	64
<b>47. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>64</b>
47.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	64
47.2 SPOSÓB ODBIORU ROBÓT .....	64
<b>48. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>65</b>
<b>49. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>65</b>

<b>ST-05 – SIECI ZEWNĘTRZNE .....</b>	<b>67</b>
<b>50. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>67</b>
50.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	67
50.2 ZAKRES ROBÓT .....	67
50.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	67
<b>51. MATERIAŁY .....</b>	<b>67</b>
51.1 OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	67
51.2 STOSOWANE MATERIAŁY .....	67
<b>52. SPRZĘT .....</b>	<b>71</b>
<b>53. TRANSPORT .....</b>	<b>71</b>
<b>54. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>72</b>
54.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....	72
54.2 SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT.....	72
<b>55. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>73</b>
<b>56. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>73</b>
<b>57. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>74</b>
<b>58. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>74</b>
<b>59. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>74</b>

<b>ST-06 – INSTALACJE I WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE .....</b>	<b>77</b>
<b>60. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>77</b>
60.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	77
60.2 ZAKRES ROBÓT .....	77
60.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	77
<b>61. MATERIAŁY .....</b>	<b>77</b>
61.1 OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	77
61.2 INSTALACJE TECHNOLOGICZNE.....	77
61.3 URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE.....	82
<b>62. SPRZĘT .....</b>	<b>91</b>
<b>63. TRANSPORT .....</b>	<b>92</b>
<b>64. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>92</b>
64.1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....	92
64.2 DEMONTAŻ URZĄDZEŃ .....	92
64.3 RUROCIĄGI – WYMAGANIA OGÓLNE .....	92
64.4 MONTAŻ RUROCIĄGÓW ZE STALI KWAŚNIOODPORNEJ .....	92
<b>65. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>94</b>
65.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI. ....	94
65.2 KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE .....	94
65.3 BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY .....	94
<b>66. ODMIAR ROBÓT .....</b>	<b>94</b>
<b>67. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>95</b>
67.1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....	95
67.2 PRÓBY RUROCIĄGÓW – WYMAGANIA OGÓLNE.....	95
67.3 PRÓBY RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH .....	95
67.4 PRÓBY ZAWORÓW.....	95
<b>68. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>95</b>
<b>69. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>95</b>

<b>ST-07 – ROBOTY DROGOWE .....</b>	<b>98</b>
<b>70. INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>98</b>
70.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	98
70.2 ZAKRES ROBÓT .....	98
70.3 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	98
<b>71. MATERIAŁY .....</b>	<b>98</b>
71.1 OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	98
71.2 STOSOWANE MATERIAŁY .....	98
<b>72. SPRZĘT .....</b>	<b>99</b>
<b>73. TRANSPORT .....</b>	<b>99</b>
<b>74. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>100</b>
74.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....	100
74.2 UKSZTAŁTOWANIE TERENU .....	100
74.3 WYKONANIE NAWIERZCHNI.....	100
<b>75. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>102</b>
75.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	102
75.2 KONTROLA, POMIARY I BADANIA.....	102
<b>76. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>102</b>
<b>77. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>102</b>
77.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	102
<b>78. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>102</b>
<b>79. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>102</b>



<b>ST-08</b>	<b>ROBOTY ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>103</b>
<b>80.</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>103</b>
80.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	103
80.2	ZAKRES ROBÓT .....	103
80.3	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	103
<b>81.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>103</b>
81.1	OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	103
81.2	STOSOWANE MATERIAŁY .....	103
<b>82.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>105</b>
<b>83.</b>	<b>TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>106</b>
<b>84.</b>	<b>WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>106</b>
84.1	TABLICE ROZDZIELCZE .....	106
84.2	SIECI WNĘTRZOWE NISKIEGO NAPIĘCIA .....	107
84.3	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I GNIAZD WTYCZKOWYCH .....	107
84.4	ROBOTY ZIEMNE .....	108
84.5	UKŁADANIE KABLI.....	108
84.6	ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT PRZY URZĄDZENIACH ENERGETYCZNYCH .....	109
<b>85.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>110</b>
85.1	OGÓLNE ZASADY .....	110
85.2	WYKOPY POD KABLE .....	110
85.3	LINIE KABLOWE .....	110
85.4	REGULACJA INSTALACJI .....	110
<b>86.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>111</b>
<b>87.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>111</b>
87.1	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	111
87.2	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	111
87.3	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	111
87.4	ODBIÓR KOŃCOWY .....	111
<b>88.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>112</b>
<b>89.</b>	<b>NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>112</b>

<b>ST-09</b>	<b>ROBOTY ZWIĄZANE Z SYSTEEMEM AKPIA .....</b>	<b>118</b>
<b>90.</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>118</b>
90.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	118
90.2	ZAKRES ROBÓT .....	118
90.3	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ. ....	118
<b>91.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>118</b>
91.1	OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	118
91.2	STOSOWANE MATERIAŁY .....	118
<b>92.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>120</b>
<b>93.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>120</b>
<b>94.</b>	<b>WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>120</b>
94.1	POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PRZEWODÓW .....	120
94.2	POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE KABLI I PRZEWODÓW .....	121
94.3	ŚRUBY I WKRETY W POŁĄCZENIACH .....	121
94.4	MONTAŻ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH, OSZYNOWANIA I OSPRZĘTU .....	121
94.5	PRÓBY MONTAŻOWE.....	121
94.6	UWAGI DO REALIZACJI ROBÓT. ....	122
94.7	UWAGI DO SYSTEMU WIZUALIZACJI I AUTOMATYKI.....	122
94.8	UKŁADY POMIAROWE I APARATURA OBIEKTOWA .....	122
94.9	OGÓLNE ZASADY STEROWANIA OBIEKTEM .....	124
94.10	URZĄDZENIA I APARATURA OBIEKTOWA. ....	124
<b>95.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>125</b>
95.1	OGÓLNE ZASADY .....	125
95.2	KONTROLA W TRAKCIE MONTAŻU. ....	125
95.3	BADANIA I POMIARY POMONTAŻOWE. ....	125
<b>96.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>125</b>
<b>97.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>125</b>
97.1	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	125
97.2	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	126
97.3	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	126
97.4	ODBIÓR KOŃCOWY .....	126
<b>98.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>127</b>

<b>ST-10</b>	<b>ROZRUCH.....</b>	<b>128</b>
<b>99.</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>128</b>
99.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	128
99.2	ZAKRES ROBÓT .....	128
99.3	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	128
<b>100.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>128</b>
<b>101.</b>	<b>SPRZĘT.....</b>	<b>128</b>
101.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	128
<b>102.</b>	<b>TRANSPORT.....</b>	<b>128</b>
102.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	128
<b>103.</b>	<b>WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>128</b>
103.1	OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT.....	128
103.2	WARUNKI ROZPOCZĘCIA PRÓB ROZRUCHOWYCH.....	128
103.3	WARUNKI WYKONANIA ROBÓT ROZRUCHOWYCH.....	129
<b>104.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>132</b>
104.1	OGÓLNE WYMAGANIA .....	132
104.2	KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU .....	132
<b>105.</b>	<b>WYMAGANIA PRZY ODBIORZE .....</b>	<b>133</b>
105.1	OGÓLNE WYMAGANIA .....	133
105.2	ZAKRES ODBIORU ROBÓT.....	133
<b>106.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>133</b>
<b>107.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>133</b>

**ST-00 – WYMAGANIA OGÓLNE****1. INFORMACJE OGÓLNE****1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**1.2 Zakres robót****Pomieszczenie krat**

- demontaż separatora piasku, praski skratek i pomp PIX-u
- dostawa i montaż zastawki, pomp PIX-u, płuczki piasku, kraty, praski i kompaktora skratek wraz z orurowaniem i instalacją wodną
- zasilanie elektryczne, sterowanie i monitoring

**Pomieszczenie wirówek**

- demontaż stacji dozowania polielektrolitu i układu pompowania osadu
- dostawa i montaż stacji dozowania polielektrolitu, wirówki osadu, przenośników ślimakowych
- dostawa urządzenia dźwigowego do demontażu bębna wirówki
- montaż instalacji i rurociągów
- zasilanie elektryczne, sterowanie i monitoring

**Pomieszczenie pomp osadu i dmuchaw**

- demontaż pomp osadu nadmiernego, dmuchaw i orurowania
- dostawa i montaż dmuchaw, pomp osadu, orurowania wraz z armaturą
- zasilanie elektryczne, sterowanie i monitoring

**Piaskownik**

- demontaż zasuw naściennych
- dostawa i montaż zasuw naściennych, przegrody stalowej, przewodów PIX-u i przejść szczelnych

**Projektowana komora osadu czynnego**

- budowa komory
- dostawa i montaż wyposażenia
- zasilanie elektryczne, sterowanie i monitoring

**Istniejąca komora osadu czynnego**

- demontaż mieszadeł i dyfuzorów
- wykonanie otworu w ścianie komory, dostawa i montaż mieszadeł, dyfuzorów
- zasilanie elektryczne, sterowanie i monitoring

---

**Komora rozdziału**

- demontaż zasuw naściennych
- dostawa i montaż zasuw naściennych i przejść szczelnych
- zaślepienie otworu w ścianie komory

**Sieci międzyobiektywne**

- demontaż istniejących rurociągów
- montaż i dostawa rurociągów międzyobiektowych wraz z wykonaniem posadowienia

**Automatyka**

- dostawa i montaż układu sterowania i monitoringu wraz z okablowaniem

**Roboty elektryczne**

- zasilenie i podłączenie projektowanych urządzeń

**Zagospodarowanie terenu**

- wykonanie dróg
- wykonanie chodników

**Rozruch:**

- wykonanie rozruchu urządzeń i komór osadu czynnego

Realizacja Kontraktu dla wymienionego zakresu rzeczowego obejmuje kompleksowe wykonanie robót:

- przygotowawczych,
- budowlano-konstrukcyjnych,
- budowlanych, wykończeniowych,
- montażowych, technologicznych,
- instalacyjnych, wewnętrznych,
- elektrycznych i elektroenergetycznych,
- wykonania systemu automatyki, okablowania, pomiarów i sterowania,
- zagospodarowania terenu (chodniki, itp),
- rozruchu oczyszczalni ścieków wraz z wyposażeniem oczyszczalni w niezbędny sprzęt oraz oznakowaniem obiektów,
- koniecznych do formalnego przygotowania obiektu do przekazania do eksploatacji,
- wykonania dokumentacji powykonawczej

**1.3 Zakres stosowania**

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót jako część specyfikacji istotnych warunków zamówienia, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zakresu robót do wykonania opisanych w pkt. 1.2.

**1.4 Zakres ceny kontraktowej**

Określony w specyfikacjach technicznych zakres robót obejmuje wszelkie prace przygotowawcze, projektowe, uzgodnienia, wystąpienia, instalacje, narzędzia, biura,

koszty ogólne i wydatki na prace ochronne (oświetlenie, stróżowanie, ogrodzenie) dla zapewnienia bezpieczeństwa osób i mienia. Cena kontraktowa będzie ceną łączną za wykonaną pracę. Cena ta pokryje koszt siły roboczej, materiałów, wyposażenia, transportu, opłat przewozowych, magazynowania, pracy tymczasowej, koszty wyposażenia technicznego i koszty ogólne, ubezpieczenia, nadzór, oświetlenie, zysk i należności ogólne, zobowiązania i ryzyko wynikające z kontraktu, przy czym koszty ogólne i zysk zostaną proporcjonalnie rozłożone w pozycjach przedmiaru robót.

W cenie łącznej zawarte zostaną również koszty montażu i demontażu urządzeń, sprzętu i wyposażenia wykonawcy, zakwaterowanie, etc., które w ten sam sposób zostaną rozłożone w pozycjach przedmiaru robót.

Zakłada się, że wykonawca znając zakres robót i cel ich wykonania uwzględni w cenie kontraktowej wszystkie elementy, których pokrycie jest konieczne do wypełnienia kontraktu.

## 1.5 Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacjach technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1) Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez wykonawcę, posiadająca zgodnie z polskim prawem uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji kierowania robotami określonymi w warunkach wykonania i odbioru robót budowlanych, działająca i upoważniona do występowania w imieniu wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.
- 2) Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 3) Wykaz cen - wykaz robót, pozycji z podaniem ich ilości (wymiaru) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 4) Plan BIOZ - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 sierpnia 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz.1126).
- 5) Rodzaje robót – roboty geodezyjne, budowlano – konstrukcyjne, sanitarne, drogowe, hydrogeologiczne, energetyczne.
- 6) Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 7) Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 8) Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i ST, zaakceptowane przez inżyniera.
- 9) Konstrukcje budowlane – obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.
- 10) Armatura - różnego rodzaju zasuwy, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem ścieków oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków.

- 11) Kanalizacja sanitarna – system rurociągów wraz z uzbrojeniem służący do usuwania ścieków od odbiorcy i odprowadzania do oczyszczalni ścieków.
- 12) Kanalizacja grawitacyjna – system rurociągów kanalizacji sanitarnej, w którym przepływ ścieków wynika z działania siły grawitacji i jest uzyskany dzięki odpowiednim spadkom zabudowanych odcinków kanalizacji.
- 13) Rurociąg ciśnieniowy – rurociąg, w którym przepływ płynów odbywa się dzięki nadciśnieniu uzyskanemu mechanicznie, np. z zastosowaniem pomp lub podnośników.
- 14) Laboratorium badawcze - zaakceptowane przez Inżyniera, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 15) Studzienka rewizyjna wyposażona we właz kanalizacyjny umożliwiający dostęp do kanału ściekowego w celu jego kontroli, konserwacji lub remontu.
- 16) Pompa - urządzenie mechaniczne służące do przetłaczania ścieków z poziomu niższego na wyższy.
- 17) Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 18) Zagospodarowanie terenu – zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zieleń i obiekty małej architektury na obszarze Inwestycji.
- 19) Utylizacja – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład.
- 20) Oczyszczalnia ścieków – zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania.
- 21) Blok biologiczny/reaktor biologiczny – kluczowy obiekt stopnia biologicznego oczyszczalni, gdzie realizowane są procesy oczyszczania ścieków osadem czynnym.
- 22) Dmuchawa - urządzenie mechaniczne przeznaczone do sprężania i kierunkowego przetłaczania powietrza.
- 23) Układ napowietrzania - zespół przewodów i elementów wykonawczych poprzez które sprężone powietrze zostaje wprowadzone do ścieków.
- 24) Ładunki zanieczyszczeń - wyrażone ilością zanieczyszczeń odprowadzanych kg/d dla poszczególnych wskaźników.
- 25) Odbiornik ścieków - środowisko wodne powierzchniowe do którego odprowadzane są ścieki oczyszczone.
- 26) Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 27) Technologia jet grouting- sposób iniekcyjnego wzmacniania gruntu przy użyciu zaczynu wiążącego, w którym iniekt wyrzucany jest z dysz iniekcyjnych o średnicy od 1,5 do kilku mm w kierunku poziomym (po obwodzie zapuszczanego w grunt przewodu iniekcyjnego) strumieniem pod ciśnieniem mierzonym na króćcu tłocznym pompy, rzędu 10,0 – 100,0 MPa.

- 28) Kolumna iniekcyjna – zainiekowana bryła gruntu o kształcie zbliżonym do walca powstała w wyniku bezpośredniego wymieszania wtłaczanego zaczynu wiążącego z cząsteczkami gruntu (bryła gruntu o zmodyfikowanych własnościach).
- 29) Pale CFA (Continous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów lub profil walcowany.

## 1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z pozwoleniem na budowę, dokumentacją projektową, niniejszymi ST oraz poleceniami Inżyniera kontraktu.

### 1.6.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający posiada prawa do terenu budowy. Przekazanie terenu budowy nastąpi niezwłocznie po uzyskaniu odpowiednich decyzji uprawniających zamawiającego do prowadzenia robót, w tym decyzji o pozwoleniu na budowę.

Zamawiający nie zapewnia zaplecza budowy, sanitarnego, magazynowego, biurowego itd. Wykonawca musi przewidzieć podłączenie wody, energii elektrycznej, odprowadzenie ścieków i odbiór odpadów z zaplecza budowy. Wykonawca wystąpi do dostawców mediów o podłączenie do poszczególnych sieci i odbiór odpadów.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli urządzeń, inne jednostki zgodnie z uzgodnieniami dokumentacji projektowej) o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem tych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w kwocie kontraktowej.

Przyjmuje się, że wykonawca obejrzał i sprawdził przewidywany teren budowy oraz jego otoczenie dla całego zakresu kontraktu przed złożeniem dokumentów ofertowych i uznał je za wystarczające.

Omawiana inwestycja zlokalizowana jest poza granicami terenów górniczych. Na terenie zamierzenia budowlanego nie występuje wpływ eksploatacji górniczej.

### 1.6.2 Dokumentacja fotograficzna

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

Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia uporządkowanych terenów i prześle je wraz z protokołami odbioru terenu.



### 1.6.3 Dokumentacja powykonawcza

Przed próbami końcowymi wykonawca dostarczy 4 komplety dokumentów powykonawczych oraz wersję elektroniczną na płycie CD, a ponadto

- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów oraz ich dopuszczenie do stosowania w Polsce
  - Świadectwa pochodzenia
  - Dokumenty atestacyjne – świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski – symbol B)
    - certyfikat na znak bezpieczeństwa (jeżeli jest wymagany na podstawie odrębnych przepisów)
    - certyfikat zgodności wyrobu z PN lub aprobatą techniczną
    - deklaracja zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną
- Certyfikat ISO 9002
- Specyfikacja dostawcy
- na 14 dni przed wystawieniem protokołu odbioru - dokumenty wymagane przez polskie Prawo Budowlane, jak niżej:
  - 1) oryginał i kopię dziennika budowy
  - 2) oświadczenie kierownika budowy (oryginał i 1 kopia)
    - a) o zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami
    - b) o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy a także – w razie korzystania – ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu
  - 3) Dokumentację z zakończonych testów m.in. protokoły badań i sprawdzeń (oryginał i 1 kopia)
  - 4) geodezyjne pomiary powykonawcze i mapę powykonawczą terenu placu budowy (2 kopie); współrzędne dodatkowo zapisane na CD jako plik tekstowy.
  - 5) kopie rysunków projektu budowlanego z naniesionymi nieistotnymi zmianami, jakie nastąpiły podczas budowy
  - 6) Dla każdego z urządzeń podręcznik obsługi i konserwacji (3 kopie)
  - 7) Sprawozdanie z rozruchu z udziałem Inwestora oraz pracowników zamawiającego wraz z protokołem z przeprowadzonego szkolenia pracowników zamawiającego.
  - 8) Instrukcje obsługi i eksploatacji (2 kopie)
    - (i) Karty informacyjne dla wbudowanych komponentów, wraz z adresami dostawców,
    - (ii) Dane techniczne
    - (iii) Rysunki, listę części zamiennych, schematy połączeń elektrycznych
  - 9) Dokumentację z zakończonych prób i testów

#### 1.6.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach kontraktu.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

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

#### 1.6.5 Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa placu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności:

- 1) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy plac budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- 2) Koszt zabezpieczenia placu budowy i robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.6.6 Tablice informacyjne

W ramach kontraktu wykonawca zobowiązany jest wykonać i postawić tablice informacyjne o budowie (przed wjazdami do obiektu) i utrzymywać je w czasie wykonywania Robót.

Tablica informacyjna budowy powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

#### 1.6.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W szczególności wykonawca powinien zapoznać się i stosować:

- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001.62.627 z późniejszymi zmianami)
- Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004.92.880)
- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2001.62.628)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 05 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2003.01.12)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 listopada 2002 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2002.204.1727)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. 2002.96.860)

Ponadto wykonawca powinien podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru

#### **1.6.8 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w szczególności :

- przepisów ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r o ochronie przeciwpożarowej.
- przepisów Ustawy z dnia 27 lutego 2003 o zmianie ustawy przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### **1.6.9 Ochrona własności**

Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne zapewnią pełną ochronę dóbr materialnych osób trzecich.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie poza granicami stref ochrony konserwatorskiej stanowisk archeologicznych.

Wszystkie obiekty powinny być realizowane w sposób wykluczający przedostanie się jakichkolwiek zanieczyszczeń do podłoża gruntowego i dalej do wód powierzchniowych i podziemnych.

Wykonawca w pełni odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za infrastrukturę podziemną, taką jak rurociągi, kable itp., oraz uzyska informacje od

właścicieli bądź eksploatorów poszczególnych obiektów potwierdzające faktyczną lokalizację obiektów podziemnych.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych obiektów na czas trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera kontraktu i właścicieli (eksploatatorów) oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia obiektów na powierzchni ziemi oraz obiektów podziemnych które zostały naniesione na planie zagospodarowania terenu bądź później wskazane przez eksploatatora.

#### **1.6.10 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z placu budowy. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera kontraktu.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie placu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera kontraktu.

#### **1.6.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

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

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Kodeks Pracy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003.120.1125),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003.47.401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. 2002.151.1256).

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w powyższych aktach prawnych nie podlegają oddzielnemu wynagrodzeniu i zostały uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.6.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca robót jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania prawa polskiego w trakcie prowadzenia robót.

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

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

W różnych miejscach ST podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część ST i czytane w połączeniu z dokumentacją projektową i specyfikacjami, w których są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w ST. Zakłada się, iż wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

#### **1.6.13 Zezwolenia**

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. (w tym między innymi zezwolenia na utylizację odpadów niebezpiecznych, na rozpoczęcie prac i na zakryciu robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej).

#### **1.6.14 Szkolenia**

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji oczyszczalni i obsługi urządzeń.

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w trakcie prowadzenia robót oraz w okresie prób końcowych i winno obejmować:

- Zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń,
- Przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- System kontroli i pomiarów,

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń wykonawca winien ująć w cenie umownej.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Parametry materiałów**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do wbudowania powinny spełniać wymagania ustawy o wyrobach budowlanych.

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji robót objętych kontraktem podano w wymaganiach szczegółowych.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania powinny być zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera Kontraktu oraz z przepisami Prawa Budowlanego, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Art. 10) (Tekst jednolity: Dz.U. 2003.207.2016)
- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004.92.881,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą. (Dz. U. Nr 241, poz. 2077)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz. U. Nr 130, poz. 1386)
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 sierpnia 2004 r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym CE (DZ.U. 2004.198.2041)

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### **2.2 Źródła szukania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót wykonawca przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania proponowanych materiałów. W uzasadnionych przypadkach zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.

### **2.3 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Za uzyskanie zgody na pozyskiwanie materiałów odpowiada wykonawca. Odpowiednie dokumenty muszą być przedstawione Inżynierowi Kontraktu. Wykonawca odpowiada za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów. Dokumentacja zawierająca raport z badań terenowych i laboratoryjnych oraz metodę pozyskiwania materiałów wymaga zatwierdzenia Inżyniera kontraktu. Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

**2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu. Jeśli Inżynier Kontraktu zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

**2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie placu budowy lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez wykonawcę.

**2.6 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia, w szczególności nie dopuszczone są do użycia materiały wywołujące szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe (ujęte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 2 listopada 2000 r w sprawie określenia odpadów, które powinny być wykorzystane w celach przemysłowych oraz warunków, jakie muszą być spełnione przy ich wykorzystywaniu (Dz.U. 2000.100.1078) przewidziane do wbudowania powinny posiadać świadectwa dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę. Świadectwo powinno jednoznacznie stwierdzać brak szkodliwego oddziaływania, materiału na środowisko.

**3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym kontraktem.

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

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

**4. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym kontraktem.

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

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

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, poprawione przez wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inżyniera Kontraktu nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier Kontraktu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier Kontraktu będzie przekazywać wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu,



zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier Kontraktu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca.

## 6.2 Jakość materiałów i urządzeń

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez wykonawcę Inżynierowi Kontraktu.

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

## 6.3 Odbiory końcowe i częściowe

Wykonanie prób oraz przedstawienie Inżynierowi Kontraktu przez wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym przejścia robót.

### Dokonywanie prób

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w kontrakcie prób. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie kontraktu.

### Próby Końcowe

Próby końcowe będą wykonywane z podziałem na części robót, przy czym, jeśli będzie to wymagane przepisami lub gdy kilka części będzie stanowiło technicznie zamkniętą całość, wykonawca wykona niezbędne próby również dla części już poddanych próbom końcowym w zakresie jakim będzie to wymagane.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić robociznę, materiały, usługi i dobra wymagane do wykonania prób końcowych. Koszty poboru prób i analiz niezbędnych do realizacji kontraktu, lub wymaganych osobno przez inżyniera w ramach prób końcowych i przed wydaniem świadectwa przejścia ponoszone będą przez wykonawcę.

Przed przystąpieniem do prób końcowych wykonawca jest zobowiązany przedstawić program prób końcowych i przedłożyć go do zatwierdzenia. Wszystkie badania i próby będą realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem prób.

Przed rozpoczęciem prób końcowych Inżynier Kontraktu przeprowadzi kontrolę w celu stwierdzenia zgodności robót z dokumentami wykonawcy. Kontrola ta nie zdejmuje z wykonawcy żadnych obowiązków i odpowiedzialności określonych w kontrakcie.

---

**6.4 Dokumenty budowy****Dziennik Budowy**

Dziennik budowy będzie prowadzony oraz przechowywany zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 07 lipca 1994 Prawo Budowlane (Dz.U. 2000.106.1126 z późniejszymi zmianami) Art. 45 oraz 46 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002.108.953).

**Instrukcje obsługi i eksploatacji**

Dla każdego dostarczonego urządzenia. Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw, zawierające co najmniej:

- a) dane techniczne,
- b) opis budowy i działania,
- c) zestawienie części zamiennych,
- d) warunki gwarancji,
- e) instrukcję montażu,
- f) instrukcję oraz harmonogram konserwacji i napraw.

**Pozostałe dokumenty budowy**

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

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania placu budowy,
- plan BIOZ sporządzony przez wykonawcę,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z rad budowy,
- korespondencja na budowie.
- dokumentacja fotograficzna
- inne dokumenty wynikające z przepisów prawa

**Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera Kontraktu i przedstawiane do wglądu na życzenie zamawiającego

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera Kontraktu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera Kontraktu na piśmie.

### **7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone wzdłuż linii osiowej.

Jeśli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

### **7.3 Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Procedury odbioru**

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera Kontraktu przy udziale wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

Odbioru dokonuje się w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z rysunkami, ST i innymi uzgodnionymi wymaganiami.

Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera Kontraktu. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia wykonawcę od zobowiązań określonych kontraktem.

### 8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### 8.4 Odbiór końcowy robót

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
2. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera Kontraktu.
3. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu zakończenia robót i przekazania koniecznych dokumentów,
4. Komisja złożona z zamawiającego, Inżynier Kontraktu, eksploatatora oraz wykonawcy po zakończeniu czynności odbiorowych sporządzi protokół odbioru robót.
5. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania dokumentacją projektową i ST dla poszczególnych robót.
6. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wiele pozycji ST odnosi się do polskich norm (PN), norm europejskich (EN), norm niemieckich (DIN) przepisów branżowych oraz instrukcji. Zastosowanie powinny mieć ostatnie wydanie norm. Roboty winny być wykonane z zachowaniem bezpieczeństwa, w ścisłej zgodności z polskimi normami lub odpowiednikami norm europejskich do pewnego stopnia przyjętego przez polskie ustawodawstwo.

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do innych wiążących norm związanych z realizacją robót w ramach kontraktu oraz zastosować się do przepisów tych norm na tych samych warunkach co do innych wymagań zawartych w ST.

Przyjmuje się, że wykonawca jest w pełni zaznajomiony z zawartością i wymogami tych norm.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z prawem polskim i innymi przepisami władz centralnych i lokalnych oraz z przepisami statutowymi i wytycznymi, które są w jakikolwiek sposób powiązane z robotami. Wykonawca

będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tego prawa, przepisów, zasad i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Wykonawca będzie przestrzegał prawa do patentów i będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszelkich wymagań prawnych w stosunku do używanych opatentowanych urządzeń lub metod oraz stale będzie informował Inżyniera Kontraktu o swoich działaniach, przedstawiając kopie pozwoleń i innych stosownych dokumentów.

Lista podstawowych aktów prawnych:

- Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z dn. 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków miejskich 91/271/EEC
- Ustawa z dn. 4 lipca 1994 r. Prawo budowlane – tekst jednolity Dz. U. 106/2000, poz. 1126 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dn. 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. Nr 80, poz. 717
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 24 października 2000 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie tekst jednolity Dz. U. 15/1999, poz. 14
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19 listopada 2001 r., w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie Inżyniera Kontraktu inwestorskiego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu. Budowlanego Dz. U. Nr 120, poz. 1133.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie Dz. U. 25/1995, poz. 133
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Dz. U. 8/95. poz. 38 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych Dz. U 13/1972, poz. 93
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska Dz. U. 62/2001. poz. 627
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. O odpadach Dz. U. 62/2001, poz. 628 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 3 kwietnia 2001 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa Dz. U. 38/2001, poz. 456
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenia w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm, Dz. U. Nr 14, poz. 133.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. 129/1997, poz. 844 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych Dz. U. 26/2000, poz. 313
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 23 sierpnia 1994 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złóż kopalnych Dz. U. 93/1994, poz. 442
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie Dz. U. 30/1999, poz. 297
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej, Dz. U. Nr 38, poz. 455.
- Ustawa z dn. 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne Dz. U. 54/1997, poz. 348 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dn. 7 czerwca 2001 r. - O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków Dz. U. 72/2001, poz. 747 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dn. 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne Dz. U. 115/2001, poz. 1229
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych Dz. U. Nr 8, poz. 71
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 10 marca 2000 r. w sprawie trybu certyfikacji wyrobów Dz. U. 17/2000, poz. 219
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 15 maja 1990 r., w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego Dz. U. 3/1990, poz. 195
- Ustawa z dn. 28 kwietnia 2000 r. - O systemie oceny zgodności, akredytacji oraz zmianie niektórych ustaw Dz. U. 43/2000, poz. 489
- Obwieszczenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 26 czerwca 2000 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych, Dz. U. Nr 71, poz. 838.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. 126/1998, poz. 839
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 21 czerwca 1999 r. w sprawie znaków i sygnałów w drogowych Dz. U. 58/1999, poz. 622
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 14 sierpnia 1998 r. w sprawie sposobów bezpiecznego użytkowania oraz warunków usuwania wyrobów zawierających azbest Dz. U. 138/1998, poz. 895

- Ustawa z dn. 15 grudnia 2000 r. O samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów Dz. U. 5/2001, poz. 42 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów Dz. U. 112/2001, poz. 1206
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej Dz. U. Nr 121/2003, poz. 1137
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych dn. 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenu Dz. U. 121/2003, poz. 1138.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, Dz. U. Nr 121, poz. 1139.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz. U. Nr 121, poz. 1138.
- Ustawa z dn.. 4 lutego 1994 r - Prawo górnicze i geologiczne Dz. U. 27/1994, poz. 96
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 24 września 2002 r. oddziaływań na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko, Dz. U. Nr 179. poz. 1490.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 5 listopada w sprawie zasad ustalenia stref ochronnych źródeł i ujęć wody Dz. U. 116/1991, poz. 504
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2001 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu o ochronie przyrody Dz. U. 99/2001, poz.1079
- Obwieszczenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 16 lutego 1998 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Dz. U. Nr 90, poz. 575.
- Kodeks Cywilny – Ustawa z dn. 23 kwietnia 1964 r. – tekst jednolity Dz. U. 55/1990
- Kodeks Postępowania Administracyjnego – Ustawa z dn. 14 czerwca 1960 r. tekst jednolity Dz. U. 98/2000, poz. 1071
- Ustawa z dn. 21 sierpnia 1997 r. – O gospodarce nieruchomościami – tekst jednolity Dz. U. 46/2000, poz. 543 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dn. 15 lutego 1962 r. – O ochronie dóbr kultury tekst jednolity: Dz.U. z 1999r. Nr 98, poz. 1150, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenie niebezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Ustawa z dnia 9 listopada 2000 r. o dostępie informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. Nr 109, poz. 1157.

- 
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2002 roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków odprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych, Dz. U. Nr 129, poz. 1108.
  - Ustawa z dn. 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych Dz. U. Nr 16, poz. 78 z późniejszymi zmianami.
  - Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem , Dz. U. Nr 179, poz. 1498.
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej, Dz. U. Nr 99, poz. 637.
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów ocen zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr 113, poz. 728.
  - Rozporządzenie Rady Ministrów dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych, Dz. U. Nr 6, poz. 33, z późniejszymi zmianami.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Dz. U. Nr 120, poz. 1126.
  - Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 17 kwietnia 2002 r. a sprawie ogólnych warunków obowiązkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności architektów oraz inżynierów budownictwa, Dz. U. Nr 41, poz. 367



## ST-01 – ROBOTY ZIEMNE

### 10. INFORMACJE OGÓLNE

#### 10.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

Przedmiotem niniejszego opisu wymagań zamawiającego są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów pod obiekty oraz sieci zewnętrzne.

#### 10.2 Zakres robót

- wykopy próbne,
- oczyszczenie terenu budowy i usunięcie górnej warstwy gleby,
- wykonanie wykopów,
- podparcie i ochrona wykopów,
- przenoszenie wykopanego materiału
- ręczne wykonanie wykopów
- usunięcie wody
- wykonanie obsypki
- zasypanie wykopu
- wykonanie materaca z recyklingu betonowego

#### 10.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 10.2.

### 11. MATERIAŁY

#### 11.1 Ogólne wymagania dla materiałów

Ogólne wymagania dla materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### 11.2 Stosowane materiały

Grunt wydobyty z wykopów i użyty następnie do zasypania fundamentów i rurociągów oraz ukształtowania terenu.

Grunt pozyskany przez wykonawcę na wymianę do podsypki i zasyпки.

Recykling betonowy.

Geosiatka konstrukcyjna, dwukierunkowa, poliestrowa, o wydłużalności <20% oraz wytrzymałości min. 50/50kN/mb.

Geowłóknina separacyjna wytrzymałości min. 10kN/mb; wodoprzepuszczalność min. 60dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s; CBR min. 2000N;

## **12. SPRZĘT**

### **12.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **12.2 Wymagania szczegółowe**

Do wykonywania robót ziemnych niezbędne będzie posiadanie lub dysponowanie przez Wykonawcę co najmniej sprzętu opisanego poniżej

- koparka do odpajania gruntu,
- zagęszczarki i ubijaki mechaniczne,

## **13. TRANSPORT**

### **13.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **13.2 Wymagania szczegółowe**

Niezbędne będzie posiadanie lub dysponowanie przez wykonawcę co najmniej środków transportu opisanych poniżej

- samochody skrzyniowe
- samochody samowyładowcze

## **14. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **14.1 Ogólne zasady wykonywania**

Ogólne wymagania dla wykonywania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **14.2 Szczegółowe zasady wykonywania robót**

#### **Osnowa geodezyjna**

Wytyczenie charakterystycznych punktów budowli w terenie i ustanowienie reperów roboczych powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę. Punkty pomiarowe zostaną założone w odstępach nie większych niż 500 m wzdłuż tras rurociągów i będą trwale oznaczone na istniejących budynkach lub za pomocą zabetonowanych stalowych szpilek.

Dla wszystkich wytyczonych punktów należy podać ich współrzędne w układzie „65”.

Wszelkie odchyłki od ustalonej w projekcie budowlanym lokalizacji przekraczające 30 cm są istotnym odstępstwem od projektu i wymagają sporządzenia projektu budowlanego zamiennego i uzyskania na jego podstawie pozwolenia na budowę.

Po wykonaniu obiektu uprawniony geodeta przeprowadzi pomiar powykonawczy z określeniem współrzędnych X i Y oraz poziomów charakterystycznych punktów.

#### **Prowadzenie robót ziemnych**

Przed rozpoczęciem wykopów wykonywanych mechanicznie należy przy pomocy ręcznych odkrywek zlokalizować wszystkie kolidujące sieci i urządzenia podziemne pokazane na mapach. Należy przeprowadzić rozpoznanie w granicach lokalnych możliwości czy nie występują sieci i urządzenia nie pokazane na mapach.

Przy wykonywaniu wykopów sposobem mechanicznym pod fundamenty lub instalacje podziemne należy zatrzymać kopanie na poziomie ok. 20 cm powyżej rzędnej projektowej, pozostałą warstwę należy usunąć ręcznie bezpośrednio przed rozpoczęciem robót fundamentowych lub montażowych.

Dno wykopu pod fundamenty, w przypadku nieumyślnego przekopania, nie może być zasypane gruzem, lecz powinno być wypełnione chudym betonem lub piaskiem.

Zasypanie gotowych fundamentów również winno nastąpić niezwłocznie po ich wykonaniu, aby zapobiec naruszenia struktury gruntu pod fundamentami na skutek działania warunków atmosferycznych.

Przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami o grubości nie przekraczającej 20 cm, przy zagęszczaniu ręcznym i 50 cm przy zagęszczaniu mechanicznym.

Zabrania się wykorzystywania jako zasypkę gruntów zmarzniętych, torfów, darniny, itp.

Nadmiar ziemi należy w pierwszej kolejności wykorzystać do prac niwelacyjnych na terenie budowy lub na innym terenie oczyszczalni w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Niewykorzystane na miejscu masy ziemne należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zasyпка wykonana powinna być z gruntu miejscowego, zagęszczonego następująco:

- w pasie drogowym do  $I_s \geq 1,00$
- poza drogami >95% objętości gruntu w stanie rodzimym.

Wykonawca ma obowiązek udowodnić Inżynierowi Kontraktu właściwe zagęszczenie gruntu zasyпки przez wykonanie badań geotechnicznych terenowych i laboratoryjnych.

Wykonawca podczas budowy będzie utrzymywać wykopy w stanie wolnym od wody. W przypadku budowy obiektów w wodach gruntowych wykopy utrzymywane będą w stanie wolnym od wody przez okres niezbędny do zrealizowania robót.

Należy zapewnić, że przyjęty program odwadniania zapewnia stabilność skarp wykopu oraz bezpieczeństwo obiektów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie. Ponadto, należy zapewnić aby zrzut wody gruntowej nie spowodował przemieszczania się gruntu o wrażliwej strukturze jak np. luźny piasek.

W miejscach, w których na obiekty oddziałują siły wyporu hydrostatycznego, wykonawca obniży ciśnienia pochodzące od wody gruntowej w celu zapewnienia stabilności tych obiektów przez cały okres budowy.

Wykonawca zapewni, że przez cały czas dostępna będzie na placu budowy odpowiednia instalacja odwadniająca w stanie gotowości w celu uniknięcia przerw w prowadzeniu ciągłego odwadniania.

W cenie kontraktowej wykonawca ujmie wszelkie koszty związane z odwodnieniem wykopów, udrożnieniem rowów odwadniających i wykopów.

**15. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****15.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**15.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

**16. OBMIAR ROBÓT****16.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót rozbiórkowych podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**16.2 Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup>.

**17. ODBIÓR ROBÓT****17.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**17.2 Zakres odbioru robót**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowego wytyczenia trasy rurociągu, niwelety dróg i tyczenia obiektów;
- badania stopnia zagęszczania warstw ochronnych i zasypek;
- w trakcie wykonywania robót ziemnych - zgodność wykonania z zaprojektowanymi osiami głównymi, rzędnymi posadowienia z dokumentacją projektową;
- przedłożenie Inżynierowi Kontraktu wszystkich aprobat materiałowych i deklaracji ich zgodności.

**18. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadczenie Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

**19. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-78/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania.
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane - Określenia symbole podział i opis gruntów.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
4. PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
5. PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.

- 
6. PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.
  7. PN-B-10736:1997 Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania.
  8. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne - Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych - Żwir i mieszanka
  9. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne - Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.
  10. PN-EN 1097-5:2001 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
  11. PN-EN-932-1:1999 Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek

---

**ST-02 –WZMACNIANIE GRUNTU METODĄ INIEKCJI STRUMIENIOWEJ „JET GROUTING”**

---

**20. INFORMACJE OGÓLNE****20.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem kolumn iniekcyjnych techniką iniekcji strumieniowej „jet grouting”: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**20.2 Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z: iniekcyjnym kształtowaniem kolumn, przy zastosowaniu technologii „jet grouting”. Wykonanie kolumn iniekcyjnych ma na celu wzmocnienie podłoża gruntowego o niedostatecznej nośności pod projektowanymi sieciami i przeniesienie projektowanych obciążeń na warstwy nośne podłoża.

**20.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 20.2.

**21. MATERIAŁY****21.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dla materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**21.2 Stosowane materiały**

Najczęściej stosowane są cement, woda i ewentualnie dodatki modyfikujące własności technologiczne zaczynu iniekcyjnego oraz stal zbrojeniowa w odpowiednim, przewidzianym w projekcie gatunku.

Skład zaczynu, jak i wszystkie parametry techniczne formowania kolumn iniekcyjnych określa Wykonawca wzmocnienia w opracowanym projekcie technologicznym.

**Cement**

Do iniekcyjnego formowania kolumn przy zastosowaniu technologii jet grouting wskazane jest stosowanie cementu portlandzkiego o markach 32,5R, 42,5R lub 52,5R. Nie wyklucza się zastosowania innych rodzajów cementów, pozwalających uzyskać żądane parametry techniczne zawarte w Dokumentacji Projektowej.

**Woda zarobowa**

Wodę zarobową do sporządzenia zaczynów cementowych należy pobierać wprost z wodociągów lub studni albo dowozić beczkowozami ze sprawdzonych źródeł. Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Woda wodociągowa nie wymaga badań. Woda ze studni lub innych miejsc uzyskania powinna spełniać warunki w/w normy.

**22. SPRZĘT****22.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**22.2 Wymagania szczegółowe**

Do wykonania robót iniekcyjnych według technologii przewidzianej w niniejszej ST należy użyć specjalistyczny sprzęt składający się z następujących podstawowych elementów:

- Wiertnica małogabarytowa do prac w pomieszczeniach o ograniczonej przestrzeni wraz z osprzętem (głowica iniekcyjna, przewód iniekcyjny, dysze),
- Zestaw mieszalników – wolnoobrotowy oraz szybkoobrotowy,
- Wysokociśnieniowa pompa iniekcyjna (10 - 100 MPa),
- Manometry zegarowe,
- Waga do pomiaru gęstości zaczynu cementowego.

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca w oparciu o projekt wykonawczy i przeprowadzoną wizję lokalną z uwzględnieniem wszystkich warunków panujących na terenie budowy oraz w porozumieniu z użytkownikiem obiektu.

**23. TRANSPORT****23.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**23.2 Wymagania szczegółowe**

Niezbędne będzie posiadanie lub dysponowanie przez wykonawcę co najmniej środków transportu opisanych poniżej

- samochody skrzyniowe
- samochody samowyładowcze

**24. WYKONYWANIE ROBÓT****24.1 Ogólne zasady wykonywania**

Ogólne wymagania dla wykonywania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**24.2 Szczegółowe zasady wykonywania robót**

Roboty iniekcyjne objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonywania iniekcji techniką strumieniową „jet grouting” oraz odpowiednie i udokumentowane referencjami doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu technologii i organizacji robót.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania zadania zgodnie ze sporządzonym Projektem Wykonawczym.

Roboty w technologii jet grouting obejmują następujące czynności:

- zainstalowanie sprzętu,
- wytyczenie w terenie miejsc otworów iniekcyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z wytyczeniem współrzędnych wysokościowych,
- zinventaryzowanie i ew. zabezpieczenie instalacji i uzbrojenia terenu w rejonie obiektu,
- formowanie kolumn iniekcyjnych „jet grouting”,
- pobranie kontrolnych próbek mieszaniny iniekcyjnej i poddanie ich badaniu, celem stwierdzenia osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej,
- usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- uporządkowanie terenu,

## **25. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **25.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **25.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Kontrolę należy prowadzić w trakcie robót iniekcyjnych, sprawdzając rozstaw otworów i ich głębokości, oraz rejestrując parametry techniczne formowania kolumn.

Dla każdej kolumny iniekcyjnej należy prowadzić metrykę, zawierającą następujące dane:

- Numer kolumny,
- Data wykonania kolumny,
- Średnica wiercenia i uformowanej kolumny iniekcyjnej,
- Rzędna głowicy kolumny,
- Rzędna podstawy kolumny,
- Długość kolumny,
- Głębokość ewentualnego przewiertu przez fundament i posadzki,
- Rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- Gęstość zaczynu iniekcyjnego,
- Ilość wtłoczonego zaczynu ( $\text{dm}^3$ ) lub ilość zużytego cementu (kg),
- Ciśnienie iniekcji w trakcie formowania kolumny,

W/w parametry, jak również raporty dzienne z prowadzonych robót należy odnotowywać w prowadzonym na bieżąco Dzienniku Prac Wiertniczo-Iniekcyjnych.

Tolerancje wykonania:

- rozstaw kolumn iniekcyjnych: 10 cm,
- średnica kolumny jet grouting: - 5 cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się)
- głębokość formowania kolumn: - 10 cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się),
- wytrzymałość gruntocementu na ściskanie:



- wytrzymałość gruntocementu na ściskanie: w poziomie będącym w następnych etapach technologicznych naruszonym (skrawanie zmechanizowane gruntu) max. 2.0MPa; w poziomie niższym min. 5MPa
- dla próbek uformowanych z mieszaniny wypływającej z otworu: -5 % (tolerancji plusowej nie ogranicza się).

## **26. OBMIAR ROBÓT**

### **26.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **26.2 Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest jeden metr uformowanej kolumny iniekccyjnej o określonej średnicy.

## **27. ODBIÓR ROBÓT**

### **27.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **27.2 Zakres odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- materiały wyjściowe,
- wykonane kolumny iniekcyjne.

Końcowego odbioru dokonuje się na podstawie:

- stwierdzenia zgodności zakresu iniekcji z założonym w Dokumentacji Projektowej,
- stwierdzenia uzyskania parametrów założonych w Dokumentacji Projektowej

## **28. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadczenie Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

## **29. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
3. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
5. PN-EN 12716 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa.
6. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.

- 
7. PN-EN 196-3:Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
  8. PN-EN 196-6:Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
  9. PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
  10. PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności
  11. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  12. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

---

**ST-03 – WYKONANIE PALI CFA****30. INFORMACJE OGÓLNE****30.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z palami wierconymi, wykonywanymi w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego, zwanych dalej palami CFA ( nazwa polska: pale „FSC” tj. „Formowane Świdrem Ciągłym”) dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

Pale typu CFA przyjęto jako przedstawiciela pali formowanych w gruncie metodą bez wstrząsową z możliwością jego zbrojenia po długości. Dopuszcza się inne rodzaje pali formowanych w gruncie po uzgodnieniu z Inżynierem kontraktu oraz nadzorem autorskim. Każdorazowo należy zweryfikować możliwość ich wykonania w zastanych warunkach gruntowych oraz spełnienie warunku nie wprowadzania drgań w podłoże gruntowe.

**30.2 Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonywaniem pali CFA.

**30.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 30.2.

**31. MATERIAŁY****31.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dla materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**31.2 Stosowane materiały****Beton**

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inżyniera. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5, klasa betonu B37.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

**Zbrojenie**

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i SST.

Stal kształtowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala.

Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia

## **32. SPRZĘT**

### **32.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **32.2 Wymagania szczegółowe**

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera.

Palownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra).

Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

## **33. TRANSPORT**

### **33.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **33.2 Wymagania szczegółowe**

Niezbędne będzie posiadanie lub dysponowanie przez wykonawcę co najmniej środków transportu opisanych poniżej

- samochody skrzyniowe
- samochody samowyladowcze

## **34. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **34.1 Ogólne zasady wykonywania**

Ogólne wymagania dla wykonywania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **34.2 Szczegółowe zasady wykonywania robót**

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie świdra palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świdra,
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- skucie głowic do rządnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

### **Wyznaczanie osi pali**

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych. Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

### **Wykonywanie otworu**

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świdra należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świdra.

Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świdra i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świdra należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu.

Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

### **Betonowanie pala**

Mieszankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świdra ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawana do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świdra tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym naddatkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świdra; zbieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia.

Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świdra.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta,

dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Próbki należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

#### **Wykonanie i montaż zbrojenia**

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technicznym.

#### **Tolerancje wykonawcze geometrii pala**

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

$e \leq 4$  cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu

$e \leq 4$  cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$  cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$  cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN – EN 1536:2001.

### **35. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **35.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### **35.2 Zakres kontroli**

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do pali CFA,
- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,
- tolerancje wymiarów pali,
- ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia pala, badania ciągliwości pali.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

**35.3 Sprawdzenie podłoża gruntowego**

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra

**35.4 Kontrola materiałów**

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu i określonych w niniejszej ST.

**35.5 Monitorowanie wykonania pali**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Zlecającego sporządza a Inżynier Budowy zatwierdza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN- EN 1536:2001 i uzgodnionej z Inżynierem.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtłaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

**35.6 Metryka pali**

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

- datę i czas wykonania pala,
- lokalizację pala, długość pala,
- klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

**35.7 Badania ciągłości trzonu pala**

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inżynier w ilości 20% łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

**35.8 Badania nośności pali**

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482.

**36. OBMIAR ROBÓT****36.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót rozbiórkowych podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**36.2 Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest 1 mb długości pala określonej średnicy. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. Długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

**37. ODBIÓR ROBÓT****37.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**37.2 Zakres odbioru robót**

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal.

W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

W przypadku jeśli potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

**Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

**Odbiory końcowe**

Dla odbioru końcowego wymagane są:

- dokumentacja powykonawcza,
- atesty na zastosowane materiały,
- wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482,
- wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

**38. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadectwo Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o



Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

**39. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
3. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
4. PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne
5. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
6. PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania
7. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
8. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
9. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
10. PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)
11. PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
12. PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
13. PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
14. PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
15. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
16. PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
17. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
18. PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
19. PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności
20. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu
21. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003
22. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
23. PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek

- 
24. PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
25. PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone

**ST-04 – ROBOTY BUDOWLANE****40. INFORMACJE OGÓLNE****40.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**40.2 Zakres robót**

Budowa komory osadu czynnego.

Roboty budowlane związane z montażem urządzeń.

**40.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 40.2.

**41. MATERIAŁY****41.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano ST-00 „Wymagania ogólne”.

**41.2 Stosowane materiały**

- cement
- kruszywa powinno być zgodne z PN-EN 12620:2004
- woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.
- zaprawy
- papa asfaltowa
- taśmy uszczelniające wytrzymujące parcie słupa wody H=10m
- domieszki i dodatki do betonu
- drobne materiały pomocnicze
- powłoki bitumiczne
- wyprawa cementowa uzupełniająca,
- beton
- stal profilowa
- stal profilowa odporna na korozję
- zaprawa cementowo – epoksydowa przeznaczoną do wyrównywania i szpachlowania na podłożach betonowych, temperatura użytkowania -30°C do +80°C przyczepność  $\geq 2.0$  MPa, mrozoodporność - współczynnik odporności WFT -99%, ograniczony skurcz /rozszerzalność  $\geq 2.0$  MPa, wysoka odporność na siarczany, paro przepuszczalna
- materiał na bazie żywicy epoksydowej i oleju antracenowego do wykonywania powłok ochronnych konstrukcji betonowych pracujących w warunkach kontaktu ze ściekami komunalnymi

Wymaga się aby cement charakteryzował się niskim ciepłem hydratacji – cementy hutnicze z grup LH LA.

## **42. SPRZĘT**

### **42.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **42.2 Sprzęt do robót**

Beton przygotowywany będzie w wytwórni.

Sprzęt do przygotowania małych ilości mieszanki betonowej na budowie:

- betoniarka,
- wiadra,
- łopaty, taczki,
- sito
- ubijaki
- wibratory wgłębne do zagęszczania betonu
- płyty i walce wibracyjne
- szalunki systemowe
- żuraw samobieżny
- pędzle,
- nożyce ręczne,
- noże,
- packi,
- pojemniki na wyprawy
- spawarki,
- palniki, szlifierki , piły
- nożyce.
- szczotki druciane, szlifierki
- betoniarka, taczka, kielnie, wiadra,
- młotek murarski, pion murarski, sznurek,
- niwelator

## **43. TRANSPORT**

### **43.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**43.2 Transport materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Beton z wytwórni przewozić betoniarką samochodową.

Podawanie betonu do miejsca wbudowania wykonywać należy za pomocą pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Jednorodność mieszanki powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

**44. WYKONYWANIE ROBÓT****44.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Wymagania te dotyczą następującego zakresu robót konstrukcyjno-budowlanych:

- a) roboty przygotowawcze
- b) wytyczenie obiektu,
- c) wykonanie fundamentów,
- d) wykonanie murów fundamentowych, ścian zewnętrznych i wewnętrznych
- e) wykonanie stropodachu.
- f) ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu
- g) wykonanie zbrojenia
- h) próby szczelności
- i) położenie powłok izolacyjnych
- j) ułożenie prefabrykatów

**44.2 Zasady wykonania robót budowlanych****Zbrojenie**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania należy przeprowadzić ich czyszczenie, zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi przygotowania i wykonywania robót zbrojarskich. Dotyczy to zanieczyszczeń powstałych w okresie od przyjęcia stali na budowę do jej wbudowania. (na budowę nie przyjmuje się stali zbrojeniowej zanieczyszczonej)

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane sposobami nie powodującymi zmian właściwości technicznych stali ani wywoływać późniejszą ich korozję.

Pręty stalowe użyte do wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą prościarek i wciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cieciami przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się też cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy uciąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca położenia spoiny powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5 d dla klasy stali A – O i A – I

10 d dla klasy stali A – II

15 d dla klasy stali A – III i A – IIIN

W miejscach odgięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### A. Montaż zbrojenia. Wymagania

- Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie podczas podawania i zagęszczania mieszanki betonowej.
- W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej; stali, która była wystawiona na działanie słonej wody; stan powierzchni wkładki zbrojeniowych ma być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.
- Elementy konstrukcji należy zbroić prętami żebrowanymi o średnicy wymaganej dokumentacją projektową i nie większej niż 32 mm.
- Grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia w przekrojach elementów żelbetowych powinna wynosić 5 cm.
- Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Zbrojenie powinno być ułożone na podkładkach dystansowych, zabezpieczających wymaganą grubość otuliny.
- Łączenie prętów zbrojeniowych należy wykonać na zakładkę lub nakładki.
- Krzyżujące się pręty zbrojeniowe należy łączyć drutem wiązałkowym lub przez spawanie punktowe, jeżeli wymaga tego rozwiązanie projektowe.
- Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

#### B. Kontrola jakości wykonania robót zbrojarskich

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia przedstawiają się następująco:

Parametry	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (l – długość pręta wg projektu)	Dla $l < 6.0$ m Dla $l > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do Położenia określonego w projekcie)	Dla $l < 0.5$ m Dla $0.5 < l < 1.5$ m Dla $l > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h- całkowita grubość elementu)	$h < 0.5$ m $0.5 < h < 1.5$ $h > 1.5$	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a – odległość proj. pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia ( b – całkowita grubość lub szerokość elementu )	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.5$ m $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica wykonania siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

#### Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasady prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

Mieszankę betonową charakteryzować powinien taki dobór komponentów, aby przy wymaganych właściwościach mechanicznych stwardniałego betonu uzyskać jednocześnie:

- możliwe niskie ciepło twardnienia,
- niski współczynnik rozszerzalności cieplnej,
- dużą przewodność ciepła,
- wymaganą wodoszczelność i mrozoodporność betonu,
- odporność betonu na działanie czynników korozyjnych.

Uwzględniając uwarunkowania środowiska i rodzaj realizowanej budowli, do wykonania mieszanki betonowej należy stosować niskokaloryczny cement CEM III/A 42,5 N -LH /HSR/NA.

Wysokiej jakości cement hutniczy cement CEM III/A 42,5 N -LH /HSR/NA jest właściwy do wykonywania konstrukcji betonowych narażonych na agresję chemiczną i przebywanie w środowisku wodnym, na które narażona jest konstrukcja żelbetowa realizowanej budowli oraz jej fundamentowanie.

Cement ten ma też wiele korzystniejszych właściwości niż klasyczne cementy portlandzkie:

- stabilne przyrosty wytrzymałości w długich okresach twardnienia betonu, obserwowane w odniesieniu do zbadanej po 28 dniach nawet po kilku latach;
- niskie ciepło hydratacji (poniżej 270 J/g po 7 dniach twardnienia) co praktycznie wyklucza powstanie rys skurczowych w trakcie normalnego procesu wiązania i twardnienia betonu;
- wolne czasy wiązania (początek wiązania po 150 do 180 minutach; koniec po 240 do 280 minutach);
- wysoką mrozoodporność obiektów betonowych;
- wysoką odporność na działanie czynników korozyjnych;
- dobrą urabialność i pompowalność mieszanki betonowej oraz zachowanie właściwości roboczych w długim okresie czasu;
- korzystne parametry wytrzymałościowe w trakcie niskociśnieniowej obróbki cieplnej.

Warunki dojrzewania i sposoby pielęgnacji betonu są identyczne jak betonu na cementach portlandzkich. W warunkach obniżonych temperatur występuje wydłużenie czasu wiązania i twardnienia, bez wpływu na projektowaną wytrzymałość końcową betonu.

Wykonawca powinien dokonać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej i przekazać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w dzienniku budowy.



Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1,
- analizę chemiczną cementu wg PN-EN 196-2,
- oznaczenie czasu wiązania i stałości objętościowej wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie stopnia zmielenia wg PN-EN 196-6,
- sprawdzenie zawartości chlorków i alkaliów wg PN-EN 196-21,
- sposoby pobierania i przygotowania próbek wg PN-EN 196-7.

Cement należy transportować i przechowywać według zasad podanych przez jego producenta.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom norm PN-86/B-06712 i PN-88/B-06250 charakteryzujące się stałością cech fizycznych i jednorodnością, zapewniające wykonanie betonu o stałej jakości i wymaganej trwałości.

Nie należy używać kruszywa alkali-aktywnego.

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

- frakcji płytowo-piaskowej (  $0 \div 0.5$  mm ) do 15 %
- punktu piaskowego (  $0 \div 2.0$  mm ) do 30 %

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

Woda zarobowa do betonu powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

W przypadku stosowania cementu hutniczego cement CEM III/A 42,5 N -LH /HSR/NA praktycznie nie zachodzi konieczność stosowania dodatków i domieszek. Ewentualne stosowanie domieszek, wykluczające domieszki napowietrzające, można rozważyć dopiero po przeprowadzeniu poprzedzających badań laboratoryjnych betonu wg przyjętej receptury i po nie spełnieniu się jego wymaganych parametrów.

Wszystkie dodatki i domieszki do betonu powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania na terenie kraju i mogą być użyte po przeprowadzeniu odpowiednich badań laboratoryjnych.

Nie należy stosować domieszek przeciwmrozowych i innych, które mogą powodować przyspieszenie czasu wiązania, obniżenie jakości i zwiększenie skurczu betonu.

Wytwarzanie betonu.

- Elementy konstrukcji obiektów technologicznych projektowanej przebudowy należy wykonać z betonu klasy B37 o mrozoodporności min 150 i wodoszczelności min W8, z mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej do półciekłej i współczynnika W/C = 0,40 do 0,50
- Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni, przy kontrolowanym automatycznie dozowaniu jego składników. Stosunek poszczególnych frakcji

kruszywa, ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

- Dozowanie kruszywa powinno być wykonane z dokładnością 2%, a cementu na niezależnej wadze, o większej dokładności.
- Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2% z uwzględnieniem wilgotności kruszywa.
- Czas i prędkość mieszania powinny zapewnić produkcję mieszanki betonowej jednorodnej.
- Produkcję betonu i betonowanie należy przerwać gdy temperatura spadnie poniżej +5°C, z wyjątkiem sytuacji szczególnych, w których Inżynier Kontraktu wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania, zabezpieczających wymaganą jakość stwardniałego betonu.
- Wytwarzanie betonu należy poprzedzić opracowaną laboratoryjnie receptą mieszanki betonowej wraz z badaniami wytrzymałości na ściskanie zatwierdzoną przez Inżyniera Kontraktu.

Układanie mieszanki betonowej ( betonowanie )

- Betonowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej (obowiązującymi warunkami technicznymi).
- Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę dokumentacji technologicznej betonowania i jej zaakceptowaniu przez Inżyniera Kontraktu.
- Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera Kontraktu i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.
- Przy betonowaniu konstrukcji hydrotechnicznych należy zachować następujące warunki:
  - deskowanie, odpowiadające obowiązującym warunkom technicznym wykonania i odbioru, należy pokryć właściwym środkiem antyadhezyjnym, który
  - ułatwi rozdeskowanie konstrukcji i zapewni właściwy wygląd powierzchni betonowych;
  - przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny;
  - betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach >5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zapewnienia ciepłej mieszanki betonowej o temperaturze nie wyższej niż +15 °C w chwili jej układania oraz zabezpieczenia deskowania i uformowanego elementu przed utratą ciepła do poniżej +10°C w czasie co najmniej 7 dni od zabetonowania; prace betoniarskie powinny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera Kontraktu NI;

- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej od 0.75 m od powierzchni na którą spada;
- wibratory węgłne stosować o częstotliwości min.. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $< 0.65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania mieszanki betonowej wibratorami nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami należy zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez  $20 \div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1.4 R$  ( $R$ - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi  $0.35 \div 0.7$  m;
- belki (łaty) wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej powierzchni;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund;
- do betonowania ścian i korpusów fundamentowych mieszankę betonową podaje się z pojemnika lub rurociągu pompy, układając ją i zagęszczając starannie warstwami o grubości do 40 cm;
- konstrukcje rozległe w planie (płyty fundamentowe) dzieli się, zgodnie z DP, na sekcje robocze i betonuje się je w kolejności umożliwiającej ograniczenie samoociepnięcia i skurczu betonu.

Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody i chroniącymi beton przed deszczem, inną wodą i wpływami atmosferycznymi. Przy temperaturze otoczenia  $>5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni przez zraszanie wodą, które powinno zapewnić utrzymanie betonu w stanie stałego zawilgocenia.
- Woda stosowana do polewania betonu winna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250. Przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać wodą. W okresie obniżonych temperatur należy beton chronić przed wysychaniem środkami błotwórczymi, zapewniającymi utworzenie szczelnej powłoki.
- W czasie twardnienia betonu elementy żelbetowe i ich deskowania powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami, a także przed wysychaniem i spękaniami betonu w wyniku szkodliwego działania wiatru, nasłonecznienia lub mrozu.
- Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania  $R_{b\text{min}} = 15 \text{ MPa}$  (w okresie obniżonych temperatur  $R_{b\text{min}}=17,5\text{MPa}$ ).

**Kontrola jakości robót**

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, przedkładając Inżyniera Kontraktu:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować, dokumentując ich pochodzenie, typ i jakość;
- próbki jakości i uziarnienia kruszywa;
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, potrzebnych do osiągnięcia wymaganych parametrów fizycznych betonu;
- sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej metodą stożka opadowego (cm) lub Ve-Be (s);
- sposób wytwarzania betonu, transportowania, betonowania i pielęgnacji betonu;
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób mrozoodporności, wodoszczelności i nasiąkliwości, wg stosownych procedur normowych.

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż  $n_w \leq 5\%$ . Badanie wodoszczelności betonu należy prowadzić dla stref budowli wymagających zachowania wodoszczelności.

Inżynier Kontraktu ma obowiązek sprawdzenia wytrzymałości rozformowania betonu i prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów i betonów, celem poddania ich badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- parametry jakości kruszywa, wody zarobowej i cementu;
- skład i konsystencja mieszanki betonowej;
- zawartość powietrza w mieszance betonowej;
- wytrzymałość betonu na ściskanie;
- odporność betonu na działanie mrozu;
- przepuszczalność wody przez beton (nasiąkliwość i wodoszczelność);
- badanie powierzchni betonu na wykonanych w pierwszej kolejności segmentach konstrukcji, z uwagi na występowanie raków (efektu ściany).

W wypadku tworzenia się raków na powierzchni betonu należy skorygować skład mieszanki betonowej przez: zastosowanie kruszywa o większej szczelności i mniejszym współczynniku uziarnienia ( $U_k$  – wg Kuczyńskiego) oraz zwiększenie ilości plastifikatora.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu.

Inżynier Kontraktu może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie stwardniałym za pomocą metod nieniszczących, jak badania sklerometryczne, ultradźwiękowe itp.

Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie przewidzianych niniejszą „Specyfikacją”, badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi Kontraktu NI i NA wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### **Sposób łączenia betonów w przerwach roboczych**

Zabezpieczenia wodoszczelności wymagać będzie część przerw roboczych w nowych elementach konstrukcji żelbetonowych.

.

#### **a) System uszczelnienia**

W przerwach betonowania nowych elementów konstrukcji, które wymagają zapewnienia wodoszczelności, należy stosować np.: iniekcyjny system uszczelniania.

System iniekcyjny, uszczelniając styki likwiduje także w sposób trwały występujące w ich sąsiedztwie wszelkie rysy, porowatości oraz raki w betonie.

Właściwe łączenie betonów wymaga ukształtowania w uszczelnianych stykach czystych i szorstkich powierzchni.

W przerwach roboczych betonowania nowych elementów konstrukcji, zastosowania deskowania wyłożonego siatkami cięto-ciągnionymi, które usuwa się (razem z siatkami) możliwie wcześniej (zaraz) po związaniu betonu. Podstawowym elementem systemu jest elastyczny przewód (wąż) iniekcyjny z tworzywa sztucznego o średnicy zewnętrznej 10 mm i wewnętrznej 5 mm.

#### **b). Układanie przewodu iniekcyjnego**

Zakładając przewód w uszczelnianych stykach należy:

- przygotować odcinki przewodu zakończone specjalnymi końcówkami o długości nie większej niż 10 m;
- przewód iniekcyjny układać w środku grubości łączonych elementów; w elementach grubszych niż 60 cm, około 25 cm od strony odwodnej;
- zachować nie mniejszą odległość przewodu od powierzchni łączonych elementów niż 15 cm, aby umożliwić iniektowanie przy wymaganym ciśnieniu;
- mocować przewód do powierzchni łączonego betonu co 15 cm, za pomocą firmowych zacisków (klipsów), które wciska się w świeży beton lub w stwardniały w nawierconych otworach  $\phi 8$  mm;
- końcówki przewodu (tzw. „nagelpackery”) mocuje się gwoździami do szalunku, w miejscach łatwo dostępnych w czasie iniektowania, co najmniej 20 cm od naroży;
- na skrzyżowaniach przewodów, jeden z nich uszczelnić, oklejając taśmą filamentową na długości co najmniej 20 do 30 cm, aby uniemożliwić ich wzajemne zainiektowanie się;
- przewody założyć przed betonowaniem nowej części konstrukcji;
- ułożenie przewodów inwentaryzować, wykonując dokumentację ich usytuowania w łączonych elementach konstrukcji.

#### **c). Zasady wykonania iniekcji**

- Do iniekcji styków w przerwach roboczych, wymagających zachowania pełnej wodoszczelności, przystępuje się w ostatniej fazie budowy, kiedy beton jest dostatecznie stwardniały i ograniczony został wpływ skurczu betonu.

- Korzystając z dokumentacji ułożenia przewodów iniekcyjnych, iniekcję poszczególnych ich odcinków wykonuje się w kolejności zapewniającej właściwe uszczelnienie przerw roboczych betonowania i łączenia betonu starego z nowym.
- Z uwagi na możliwość zawilgocenia betonu konstrukcji, do iniekcji stosuje się żywicę, zachowującą się po stwardnieniu elastycznie. Początek twardnienia iniektu zależy od temperatury otoczenia i przy temperaturze +20°C wynosi około 30 min. Minimalna temperatura, przy której dozwolone jest iniektowanie wynosi +8°C. Zużycie iniektu zależy od jakości łączonych betonów i wynosi przeciętnie 0,8 do 1,0 kg/10 mb przy zużyciu 0,4 kg/10 mb iniektu do wypełnienia przewodu iniekcyjnego.
- Iniektowania dokonuje się ręczną pompą, gwarantującą bezpieczne podnoszenie ciśnienia do 8MPa. Proces iniektowania zaczyna się od wyciśnięcia z przewodu znajdującej się w nim wody, wprowadzając do niego pod niewielkim ciśnieniem żywicę przy otwartej końcówce iniektowanego odcinka. Gdy z przewodu zaczyna wypływać czysta żywica, końcówkę przewodu zamyka się gwintowanym korkiem i przystępuje się do iniekcji właściwej. Iniekcji właściwej dokonuje się podnosząc wolno i bezpiecznie ciśnienie do 8 MPa, niezależnie od tego czy obserwuje się wyciek żywicy ze szczeliny przerwy roboczej. Aby zapewnić pełne uszczelnienie styku i struktury betonu w jego sąsiedztwie, proces iniektowania (podnoszenia ciśnienia) powtarza się dwukrotnie w odstępach 5 do 10 minutowych, w czasie poprzedzającym początek twardnienia żywicy.
- Wykonanie prac iniekcyjnych należy zlecić firmie specjalistycznej – wykonawcom o specjalistycznym przeszkoleniu i doświadczeniu zawodowym. Iniektowanie należy wykonywać z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy, które powinny zapewnić bezpieczne obchodzenie się z żywicą i jej komponentami oraz stosowanie odzieży ochronnej, w tym okularów i rękawic ochronnych.

### Spawanie

Wszystkie operacje spawania, wykonywane podczas przygotowywania i wznoszenia konstrukcji, powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przedmiotowych oraz z zatwierdzonymi rysunkami wykonawczymi elementów. Szczegółowy plan operacji spawalniczych powinien zostać przedłożony Inżynierowi do zatwierdzenia jednocześnie z rysunkami wykonawczymi elementów. Wszystkie połączenia spawane powinny być wykonane w sposób zapewniający regularną i gładką powierzchnię spoiny umożliwiającą malowanie. Zgorzelinę i żużel należy usunąć, a wszystkie ostre i wystające miejsca zaokrąglić i wygładzić.

Przed rozpoczęciem spawania w warsztacie lub na terenie budowy należy przetestować operacje spawalnicze tam, gdzie zażąda tego Inżynier.

Wszyscy spawacze zatrudnieni w warsztacie lub na terenie budowy powinni przejść próby kwalifikacyjne dla stosowanych operacji spawalniczych. Spawacze powinni posiadać udokumentowane zatrudnienie przy pracach spawalniczych przez co najmniej 9 miesięcy w okresie ostatnich 12 miesięcy.

Spoiny należy poddać badaniom nieniszczącym, posługując się metodami, które mogą obejmować (ale nie muszą być do nich ograniczone) metody radiograficzne, ultradźwiękowe, defektoskopię magnetyczną proszkową i defektoskopię z wykorzystaniem penetrantów, w zależności od typu spoiny i jej miejsca w konstrukcji.

Jeśli jakiegokolwiek prace spawalnicze okażą się wadliwe lub nie spełnią wymagań rysunków wykonawczych elementów bądź niniejszej specyfikacji z jakiegokolwiek powodu, powinny zostać poprawione lub odrzucone, nawet jeśli zostały wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy przy zastosowaniu zatwierdzonych procedur.

#### **Wykonanie izolacji zbiornika**

Na elementach żelbetowych od strony gruntu należy przewidzieć wykonanie izolacji na bazie roztworów bitumicznych. Roztwory bitumiczne nakładać po próbie wodnej.

Wewnątrz zbiornika na wszystkich powierzchniach ścian stykających się ze ściekami należy w paśmie szerokości 150cm, należy nałożyć warstwy ochronne zwiększające odporność na działanie ścieków oraz zmniejszające wrażliwość na zamrażanie. Przewidziano wykonanie jednej warstwy zaprawy cementowo-epoksydowej o grubości 0,5 – 3 mm i dwóch warstw powłoki z materiału na bazie żywicy epoksydowej o grubości 150 µm każda.

#### **Roboty budowlane związane z montażem urządzeń**

Wykonawca wykona naprawy i odtworzenia tynków, okładzin ściennych i posadzkowych; malowanie ścian i sufitów w zakresie niezbędnym do montażu wyposażenia i instalacji technologicznych oraz uszkodzeń lub zabrudzeń powstałych w wyniku prowadzenia prac.

### **45. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **45.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### **45.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Kontrola obejmuje m.in.: sprawdzenie szalunków, zbrojenia, osadzenie elementów ze stali profilowej i rur ochronnych dla przejść technologicznych, betonowania, roboty zanikające i ulegające zakryciu, próby szczelności.

#### **45.3 Warunki kontroli i badań w trakcie robót konstrukcyjno - budowlanych.**

##### **Badania i kontrole konstrukcji betonowych.**

Badania w czasie budowy:

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na bieżącym, w miarę postępu robót sprawdzenia jakości używanych Materiałów i zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu czy gatunki ich są zgodne z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu i czy są zgodne ze świadectwami jakości i dokumentami odbiorczymi.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami

Sprawdzenie należy wykonywać przez oględziny zewnętrzne połączeń.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, łąką i porównanie z dokumentacją projektową, ST.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą poziomą, suwmiarką i porównanie z dokumentacją projektową, ST.

## **46. OBMIAR ROBÓT**

### **46.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót rozbiórkowych podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **46.2 Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru robót jest:

- dla betonu -  $1\text{m}^3$  betonu; z dokładnością do 0,1.
- dla zbrojenia i konstrukcji - 1kg z dokładnością do 1,0 (lub odpowiednio: 1t – z dokładnością do 0,1). Do obliczenia należności przyjmuje się ilość określonego w dokumentacji projektowej i zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy w kg/m. nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Dla konstrukcji bierze się ciężar wynikający z dokumentacji projektowej bez spawów. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez wykonawcę profili i prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.
- dla izolacji poziomej i pionowej -  $1\text{m}^2$  zaizolowanej powierzchni, z dokładnością do 1,0. Ilość wykonanych robót, która stanowi podstawę płatności, określa się jako faktycznie zaizolowaną powierzchnię, wg obmiaru zaaprobowanego przez inżyniera. Wymiary powierzchni przyjmuje się w świetle surowych murów. Z obliczonej powierzchni potrąca się powierzchnie otworów, słupów, pilastrów itp. Większe od  $1\text{m}^2$ . Izolacje na powierzchniach krzywych oblicza się w metrach kwadratowych w rozwinięciu.

## **47. ODBIÓR ROBÓT**

### **47.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **47.2 Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli są wykonane i sprawdzone wszystkie pomiary i atesty.

Odbiór robót następuje na podstawie dokumentacji technicznej.

W trakcie odbioru należy:



- Sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnianiu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do dziennika budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów i wyrobów użytych do robót, wyników pomiarów i badań,
- Sprawdzić naniesienia do zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- Sprawdzić w dzienniku budowy konsekwencje wpisów dotyczących robót,
- Dokonać szczegółowych oględzin robót,
- Sprawdzić poprawność i prawidłowość wykonania połączeń konstrukcji nośnej z fundamentem,
- Sprawdzić odchyłki od powierzchni, jakości wykonywanych ścian,
- Sprawdzić szczelność obiektów technologicznych.

#### 48. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadczenie Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

#### 49. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) 1PN-EN 206-1: 2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 2) PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesyłanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
- 3) PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 4) PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- 5) PN-EN 12504-2:2002 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu -- Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- 6) PN-80/M-47340.02 Betonowanie. Ogólne wymagania i badania.
- 7) PN-82/H-93215 Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 8) PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- 9) PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 10) PN-90/M-47850 Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
- 11) PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
- 12) PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

- 
- 13) PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 14) PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- 15) PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja -- Zbiorniki -- Wymagania i badania.
- 16) PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane -- Woda do betonów i zapraw.
- 17) PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- 18) PN-EN 12350: 2001 Badanie mieszanki betonowej..
- 19) PN-89/H-84023.09 Stal określonego zastosowania -- Gatunki
- 20) PN-89/H-84023.08
- 21) PN-89/H-84023.06
- 22) PN-89/H-84023.05
- 23) PN-89/H-84023.04
- 24) PN-89/H-84023.03
- 25) PN-89/H-84023.02
- 26) PN-89/H-84023.01
- 27) PN-89/H-84023.07
- 28) PN-EN 19707:2003 Cement. Cement Specjalny. Skład wymagania i kryteria zgodności.
- 29) PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 30) PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- 31) PN-EN ISO 7438:2002 Metale. Technologiczna próba zginania.

---

**ST-05 – SIECI ZEWNĘTRZNE****50. INFORMACJE OGÓLNE****50.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opisu wymagań zamawiającego są wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania sieci zewnętrznych dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**50.2 Zakres robót**

Wykonanie rurociągów ściekowych

Wykonanie rurociągów osadowych

Wykonanie rurociągów sprężonego powietrza

Wykonanie odcinków wodociągów

**50.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 51.2.

**51. MATERIAŁY****51.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy (prowadzenie oględzin stanu materiałów: pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone nie nadają się do montażu.

**51.2 Stosowane materiały****Rurociągi ściekowe i osadowe**

Zastosować rury PE100, PN16 SDR11 ora z rury ze stali nierdzewnej 1.4571.

Rury nie mogą być produkowane z regranulatu.

Do połączeń kołnierzowych rurociągów PE stosować kołnierze ruchome dociskowe powlekane polipropylenem lub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej.

Śruby, nakrętki oraz podkładki do połączeń kołnierzowych w wykonaniu ze stali nierdzewnej A-4. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą termokurczliwą.

**Rurociągi sprężonego powietrza**

Rurociągi sprężonego powietrza doprowadzające powietrze do dyfuzorów napowietrzających wykonać ze stali nierdzewnej 0H18N9.

Do połączeń kołnierzowych należy używać kołnierzy ze stali nierdzewnej lub powlekanego aluminium. Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej A-2/70, nakrętki ze stali nierdzewnej A-4/80.

### **Studnie przepustnic**

Należy stosować studnie betonowe prefabrykowane w wykonaniu wg normy PN-EN 1917 o oznaczeniu aktualnie obowiązującym znakiem CE - z betonu o parametrach wg normy PN-EN 206-1 wyłącznie nie niższych jak: C 40/50, XA2, XF1, XC4 o nasiąkliwości mniejszej jak 4 %.

Wymiary studzienek muszą być zgodne z PN-B-10729 oraz PN-EN 1671. Średnica wewnętrzna 2000 mm.

### **Wodociągi**

Zastosować rury PE100, PN10 SDR17.

Rury nie mogą być produkowane z regranulatu.

Do połączeń kołnierzowych rurociągów PE stosować kołnierze ruchome dociskowe powlekane polipropylenem lub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej.

Śruby, nakrętki oraz podkładki do połączeń kołnierzowych w wykonaniu ze stali nierdzewnej A-4. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą termokurczliwą.

### **Zasuwy kołnierzowe, klinowe do instalacji wodociągowych**

- zabudowa długa
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- przelot zasuw: do średnicy DN300 pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;

- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przelot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta;

**Hydrant podziemny**

- przyłącze hydrantu: kołnierzone, wg PN-EN 1092-2; DN80;
- testy: próba szczelności wodą wg PN-EN 14339, wytrzymałość korpusu;
- certyfikat CNBOP w Józefowie;
- atest PZH Warszawa;
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) z zewnętrzną powłoką ochronną z farb epoksydowych oraz wewnętrznie epoksydowany lub emaliowany;
- na korpusie oznakowanie hydrantu określające: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- ochronna powłoka przeciwkorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie - farba epoksydowa wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- konstrukcja umożliwiająca wymianę wewnętrznych części hydrantu bez demontażu hydrantu z sieci;
- drugie zamknięcie w postaci zaworu zwrotnego z kulą wykonaną z polipropylenu o konstrukcji wielokomorowej;
- trzpień - ze stali nierdzewnej tłoczony;
- tłok hydrantu wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) pokrytego elastomerem, pracujący w siedzisku tłoka przez co hydrant uszczelnia się obwodowo;
- siedzisko tłoka hydrantu wprasowane i wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie;
- trzpień hydrantu wykonany ze stali nierdzewnej, tłoczony;
- uszczelnienie trzpienia zbudowane z górnego pierścienia zabezpieczającego oraz mosiężnej tulei z o-ringami;
- podkładka ślizgowa wykonana z poliamidu odporna na ścieranie zapewniająca łatwą i płynną pracę hydrantu oraz zabezpieczająca hydrant przed uszkodzeniem;
- nakrętka trzpienia wykonana z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości;
- rura połączeniowa trzpienia wykonana ze stali nierdzewnej połączona z trzpieniem oraz z tłokiem metodą prasowania;
- deflektor zanieczyszczeń wykonany z gumy EPDM, nawulkanizowanej na stalowym pierścieniu wzmacniającym;
- hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu;

- kolor hydrantu: niebieski;

**Przepustnice międzykołnierzowe do powietrza**

- konstrukcja centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- figura międzykołnierzowa wg normy PN-EN 558 tabela 2 seria 14;
- korpus – z żeliwa szarego GG-25 lub sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- wykładzina z gumy EPDM o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4057;
- połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;
- przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego;

**Zasuwy kołnierzowe, klinowe do ścieków z napędem ręcznym**

- zabudowa długa, dla zasuw DN600 zabudowa krótka
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw od średnicy DN500;
- przełot zasuw: do średnicy DN300 pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;

- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;
- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przełot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw, kółko ręczne i zasuw od jednego producenta;

**Wstawki montażowe**

- długość zabudowy BF3, PN10
- materiał stal kwasoodporna 1.4571
- wszystkie części poddane obróbce cieplnej pasywowane w całości
- elementy mocujące wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4571

**52. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Roboty związane z wykonaniem robót związanych z sieciami zewnętrznymi będą wykonywane ręcznie i przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- Samochody skrzyniowe,
- Samochody samowyładowcze.
- Lokalizatory przewodów elektrycznych i sieci (detektory),
- Kształtki i przyrządy do szybkiej naprawy uszkodzonych przewodów (mufy, łączniki, nasuwy, itp.)

**53. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Na okres budowy wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Rury, kształtki i armaturę należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu pasami taśmowymi z klamrą dociągową. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenia studni przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

## **54. WYKONANIE ROBÓT**

### **54.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania podano w p ST-00 „Wymagania ogólne”.

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami niniejszej specyfikacji, dokumentacji projektowej, sztuki budowlanej i odpowiednimi normami dla poszczególnych robót.

### **54.2 Szczegółowe warunki wykonywania robót**

Rury należy montować zgodnie z wydaną przez producenta rur instrukcją montażową.

Rury układać należy wg charakterystycznych punktów trasy, wyznaczonych przez uprawnionego geodetę w sposób gwarantujący nie naruszenie tych punktów w trakcie budowy kanału przez personel i sprzęt wykonawcy lub osoby trzecie.

Odchyłki od projektowanej trasy i niwelety dna rurociągu nie przekraczać wartości dopuszczonych normą PN-92/B-10727.

Rurociągi należy montować na podsypce piaskowej o grubości nie mniej jak 15 cm, wykonanej na nie naruszonym podłożu. W wypadku podłoża naruszonego, należy je wzmocnić poprzez zagęszczenie lub wymianę gruntu.

W wypadku stwierdzenia obecności kamieni w podłożu bezpośrednio pod podsypką – należy je usunąć.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie może zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm,
- nie może być układany w stanie zamarzniętym,
- nie może zawierać ostrych kamieni i innych podobnych przedmiotów

Rurociąg powinien być obsypany do wysokości 30 cm ponad wierzch rury gruntem spełniającym te same warunki jak podane wyżej dla podsypki, zagęszczonym mechanicznie. W trakcie zagęszczania obsypki nie może wystąpić przemieszczenie rurociągu. Zagęszczeń dokonywać przy gruntach suchych.

Dalsza zasypka wykonana będzie z gruntu wydobytego z wykopów, (o ile grunt ten nadaje się do zagęszczenia) zagęszczonego zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 rys. 4, według której:

w obrębie pasa drogowego drogi umocnionej wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć wartość:

- $I_s \geq 1$  w warstwie 20cm poniżej spodu konstrukcji nawierzchni
- $I_s \geq 0,97$  w warstwach od -20cm do -50cm poniżej spodu konstrukcji nawierzchni

w terenie poza drogą utwardzoną  $I_s \geq 0,95$

Zagęszczanie gruntu winno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika podanego powyżej. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

- 0,15 m przy zagęszczaniu ręcznym,
- 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym.



Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w PN-B-02480.

Do zasypania kanału należy przystąpić niezwłocznie po pozytywnym odbiorze częściowym.

Zmontowane rurociągi należy poddać próbie szczelności hydraulicznej.

## 55. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Przy montażu przewodu kontroli podlega

- sprawdzenie poprawności użytych materiałów
- sprawdzanie zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie skuteczności odwodnienia wykopów
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podsypki, obsypki i zasypki z piasku
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem terenu
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.
- wykonanie próby szczelności odcinka rurociągu przy ciśnieniu próbnym 1,0 MPa

## 56. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Obmiar wykonywany będzie wg następujących jednostek rozliczeniowych:

dla rurociągów – metr [m], dla każdego typu i średnicy

dla armatury – sztuka [szt.], dla każdego typu i średnicy

dla urządzeń – komplet [kpl.], dla każdego typu i średnicy

**57. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inżyniera Kontraktu, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób i pomiarów skuteczności działania wykonanego kolektora i komór. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku w/w prób i pomiarów, i ich zgodności z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami i przepisami lub z wcześniej uzgodnionymi przez strony odstępstwami.

Roboty ziemne podlegają zasadom odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym będą polegały na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z Dokumentacją projektową i inwentaryzacją geodezyjną, dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać  $\pm 0,05$  m, przy zachowaniu minimalnego wymaganego spadku oraz minimalnej prędkości.
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsyпки przewodu,
- zbadaniu szczelności przewodu.

**58. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadczenie Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

**59. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-01700 – Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
2. PN-B-10729:1999 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
3. PN-B-10725/1997 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
4. PN-B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN-EN 752-1:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 1: Pojęcia ogólne i definicje.
6. PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 2: Wymagania.

- 
7. PN-EN 752-3:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 3: Planowanie.
  8. PN-EN 752-3:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 4: Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
  9. PN-EN 752-6:2002 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 6: Układy pompowe.
  10. PN-EN 752-7:2002 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 7: Eksploatacja i użytkowanie.
  11. PN-92/B-01707 – Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
  12. PN-B-01060 – Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
  13. PN-B-09700 – Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
  14. PN-EN 1671 – Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
  15. PN-EN 13244-1:2004 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
  16. PN-EN 13244-2:2004 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
  17. PN-EN 13244-3:2004 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
  18. PN-EN 13244-4:2004 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
  19. PN-EN 13244-5:2004 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
  20. PN-EN 476 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w kanalizacji grawitacyjnej.
  21. PN-EN 1295-1 – Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne.
  22. PN-EN 124:2000 – Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.
  23. PN-EN 45014 – Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
  24. PN-EN 1917:2004 – Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

- 
25. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
  26. PN-64/H-74086 – Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
  27. PN-87/H-74051/00 – Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
  28. Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych
  29. Instrukcja montażowa układania rurociągów z PE.
  30. Obowiązujące Ustawy i Rozporządzenia.

**ST-06 – INSTALACJE I WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE****60. INFORMACJE OGÓLNE****60.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji technologicznych dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**60.2 Zakres robót**

Niniejsze specyfikacje techniczne precyzują wymagania jakościowe i funkcjonalne dla rozwiązań projektu budowlanego, nie podważając i nie zmieniając jego istotnych parametrów technicznych.

W przypadku rozbieżności pomiędzy niniejszymi specyfikacjami technicznymi, a dokumentacją projektową, pierwszeństwo mają specyfikacje techniczne.

Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz dokumentacji projektowej.

Zakres robót:

- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w istniejącym budynku głównym
- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w istniejącym piaskowniku napowietrzanym
- montaż wyposażenia w projektowanej komorze osadu czynnego
- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w istniejącej komorze osadu czynnego
- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w komorze rozdziału

**60.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 60.2.

**61. MATERIAŁY****61.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**61.2 Instalacje technologiczne**

Nie dopuszcza się zastosowania na jakikolwiek element wyposażenia technologicznego, mocowań, łączników itp. elementów wykonanych ze stali czarnej, ocynkowanej lub malowanej. Do zastosowania dopuszcza się jedynie stal kwasoodporną 1.4571.

**Rury**

Rurociągi i instalacje – winny być wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4571.

Do połączeń kołnierзовых należy używać kołnierzy ze stali nierdzewnej lub powlekanego aluminium. Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej A-2/70, nakrętki ze stali nierdzewnej A-4/80.

Rurociągi nie mogą obciążać urządzeń takich jak pompy, stosować odpowiednie konstrukcje odciążające.

### **Armatura**

Cała armatura powinna się otwierać w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara za pomocą napędu ręcznego lub mechanicznego. Maksymalna siła przyłożona do obwody koła ręcznego, potrzebna do otwarcia zaworu przy maksymalnym ciśnieniu nie zrównoważonym nie może przekroczyć 250 N.

Armatura musi być odpowiednio dobrana do przepływającego czynnika. Stosować armaturę na ciśnienie nominalne 1,0 MPa.

### **Przepustnica międzykołnierzowa do powietrza**

- konstrukcja centryczna, dwukierunkowa oraz regulacyjna o liniowej charakterystyce przepływu;
- figura międzykołnierzowa wg normy PN-EN 558 tabela 2 seria 14;
- korpus – z żeliwa szarego GG-25 lub sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- wykładzina z gumy EPDM o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4057;
- połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;
- przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego;

### **Zasuwy kołnierzowe, klinowe do ścieków z napędem ręcznym**

- zabudowa krótka,
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;

- trzpień zasuwy wykonany ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuwy, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw od średnicy DN500;
- przełot zasuwy: do średnicy DN300 pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;
- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przełot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuwy, kółko ręczne i zasuwa od jednego producenta;

**Zasuwy kołnierzowe, klinowe do ścieków z napędem elektrycznym**

- zabudowa krótka
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuwy;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- trzpień zasuwy wykonany ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuwy, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw od średnicy DN500;

- przelot zasuw: do średnicy DN300 pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;
- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przelot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- kołnierz ISO do montażu napędu elektrycznego

**Zasuw naścienne**

- obustronnie szczelna do 0,8 bar wg PN-EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max nieszczelność 0,03 X DN [mm<sup>3</sup>/s]);
- max ciśnienie statyczne 0,8 bar, max ciśnienie pracy 0,8 bar;
- wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką w obecności Inwestora (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- uszczelnienie główne wymienne w formie jednej uszczelki typu O-ring okrągłej, wymiennej od przodu zasuw bez jakiegokolwiek demontażu zasuw;
- materiał uszczelki EPDM;
- wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji;
- zasuw powinny zapewniać gładki przelot dna;
- montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych;
- wykonanie płaszczyzny kołnierza zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max nierówność 2 mm na długości 2 m);
- dla zasuw montowanych na otworach z rurociągami i ich uszczelnieniami należy zastosować płyty redukcyjno - montażowe o przelocie równym średnicy wewnętrznej rury
- wrzeciono ponad zwierciadłem ścieków
- zestaw napędowy (materiał 1.4571): teleskopowe przedłużenie wrzeciona z kolumnką, przekładnią i kółkiem ręcznym, mechaniczny wskaźnik położenia;
- wałek przekładni przystosowany do przenośnego klucza elektrycznego

**Kłapy zwrotne**

- obustronnie szczelna wg DIN 19569-4 klasa szczelności 3, do ciśnienia 0,6 bar;
- uszczelnienie główne wymienne,



- materiał HDPE, stal kwasoodporna 1.4571
- montaż na końcu rurociągu
- do pracy pod zwierciadłem ścieków jako zabezpieczenie wylotu z rurociągu mieszadła pompującego

**Zasuwa nożowa**

- zasuwa nożowa do kanalizacji o temp 0°C do +80°C;
- konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- konstrukcja z trzpieniem niewznoszącym;
- brak wgłębienia w korpusie
- domknięcie zasuwy na zasadzie beztarcowej;
- dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- pełen przełot przez zasuwę, bez redukcji przepływu;
- jednoczęściowa uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- wyposażona w skrobaki noża zainstalowane w płytach zasuwy;
- wyposażona w deflektor przepływu wykonany z żeliwa białego typu Ni-hard w miejscach montażu zasuw narażonych na kontakt z częściami stałymi typu piasek, materiały ścierne np. na mechanicznym ciągu technologicznym oczyszczania ścieków;
- płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm posiadająca nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
- płyta górna oraz nóż przystosowane są do montażu wyłączników krańcowych;
- Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chronią nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia;
- połączenie nakrętki trzpienia i noża zasuwy zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi;
- korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali kwasoodpornej min. 1.4401;
- podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuwy;
- nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
- uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuwy;
- możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuwy z rurociągu;
- napęd zasuwy: kółko ręczne;

**Wstawki montażowe**

- długość zabudowy BF3, PN10
- materiał stal kwasoodporna 1.4571
- wszystkie części poddane obróbce cieplnej pasywowane w całości

- elementy mocujące wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4571

### **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 należy zastosować do utrzymywania rurażu i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe i inne urządzenia winny być przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych ze stali kwasoodpornej 1.4571.

### **Połączenia śrubowe**

Wszystkie nakrętki i śruby winny być zaopatrzone w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętka, grubość podkładek winna być zgodna z norma. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-90/B-03200.

Należy stosować wyłącznie śruby, nakrętki i podkładki zabezpieczone przed korozją.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach winny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Części ze stali nierdzewnej, tworzyw sztucznych i aluminium łączyć za pomocą śrub i podkładek ze stali nierdzewnej A2/70, nakrętki ze stali A-4/80.

### **Mocowanie urządzeń do konstrukcji betonowych**

Mocowania należy wykonać na kotwy rozprężne lub wklejane ze stali kwasoodpornej.

Otwory w betonie w zależności od kształtu należy wycinać tylko przy użyciu wiertnic i pił diamentowych (nie dotyczy to otworów dla kotew, wierconych wiertarkami).

Nośność mocowania musi wynikać z zaleceń producenta oraz uwzględnienia wszystkich możliwych obciążeń statycznych i dynamicznych.

## **61.3 Urządzenia technologiczne**

### **Zastawka kanałowa**

- szerokość kanału 500 mm
- szerokość zastawki 600 mm
- wysokość zamknięcia 1150 mm
- wysokość ramy zastawki 2500 mm
- montaż w bruzdach w ścianach kanału
- napęd ręczny z kółkiem
- materiał stal kwasoodporna 1.4571

### **Krata mechaniczna**

- schodkowa samoczyszcząca
- prześwit 6 mm
- szerokość kanału 900 mm
- głębokość kanału 1286 - 1400 mm

- moc silnika 1,6 kW
- materiał stal kwasoodporna 1.4571
- hermetyczna obudowa obejmująca kratę projektowaną i istniejącą (krata istniejąca firmy WTP Sweden AB), wyposażona w drzwiczki inspekcyjne oraz króciec wentylacyjny
- możliwość obrotowego podnoszenie kraty w celach okresowych przeglądów i konserwacji bez potrzeby wyjmowania całej kraty z kanału
- próg wlotu kraty zabezpieczony ruchomą osłoną uniemożliwiającą zatrzymywanie się w dolnej części kraty stałych zanieczyszczeń (żwir, kamienie itp.) wleczonych po dnie kanału
- elementy dystansowe krat wykonane z tworzywa trudnościernego
- pręty filtrujące zatraskowo mocowane do poprzecznic, elementy dystansowe zatraskowo mocowane do prętów
- rama kraty wykonana z płyt giętych o grubości min. 4 mm a pręty filtrujące z płyt o grubości min 3 mm
- napęd rusztu kraty bez łańcuchów i kół łańcuchowych
- szafa sterownicza wykonana ze stali nierdzewnej, IP56

**Zespół płukania, odwadniania i rozdrabniania skratek**Prasa śrubowa z płukaniem skratek

- wydajność  $\geq 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- moc silnika ok. 4,0 kW
- pobór wody płuczającej maks. 40 l/min
- wymagane ciśnienie wody ok. 4-6 bar
- moc silnika pompy wody ok. 1 kW
- materiał obudowy stal kwasoodporna 1.4571

Kompaktor skratek

- wydajność  $\geq 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- moc silnika 2,2 kW
- materiał obudowy stal kwasoodporna 1.4571
- kompaktor wyposażony w noże do rozdrabniania skratek
- kompaktor wyposażony w napęd pchający oraz dwusekcyjną spiralę o zmiennym skoku
- zawartość suchej masy w skratkach 45% – 55%,
- redukcja masy skratek 70%-80%
- urządzenia połączone ze sobą poprzez krótkie połączenie kolanowe

**Płuczka piasku**

- przepustowość suchej masy  $\geq 0,4 \text{ t}$  piasku/h
- zawartość suchej masy organicznej w płukanym piasku  $\leq 3\%$
- układ wzruszania piasku za pomocą powietrza

- moc silnika mieszadła do 0,75kW
- moc silnika przENOŚnika do 0,75 kW
- moc silnika dmuchawy do 0,5 kW
- moc silnika pompy wody do 3,0 kW
- spirala wynosząca piasek bezwałowa ze stali specjalnej A256
- materiał zbiornika i konstrukcji wsporczej stal kwasoodporna 1.4571

#### **Układ dozowania PIX**

- układ dozowania zamontowany na płycie z PE
- wyposażenie:
  - dwie pompy dozujące
  - dwa zawory przelewowy
  - dwa zawory stałego ciśnienia
  - komplet zaworów odcinających ręcznych kulowych DN15 PVC
  - pompa ssąca
  - filtr PVC z armaturą
  - instalacja do płukania
  - kaseta zasilająco sterownicza
  - przewody PVC

#### **Pompy dozujące**

- pompa membranowa silnikowa
- membrana wielowarstwowa wykonana z PTFE
- wersja sterowana falownikiem zabudowanym na silniku pomp
- elektryczna sygnalizacja pęknięcia membrany
- wydajność 52 l/h przy 7 barach
- materiał głowicy: PVDF
- materiał zaworów PVDF
- uszczelnienia PTFE
- pompa wyposażona w urządzenie sterujące HMI
- sterowanie pompy: ręczne pokrętkiem umieszczonym na korpusie pompy 0-100% i ręcznie poprzez zmianę częstotliwości dozowani 0-90 imp/min poprzez HMI

#### **Wirówka osadów**

- wydajność  $\geq 25 \text{ m}^3/\text{h}$
- współprądowa
- napęd elektryczny z odzyskiem energii
- maksymalna krotność siły ciężenia - 2004
- poziom hałasu w odległość 1m - 82 dB(A)

- moc napędu bębna do 22 kW
- rotor i obudowa wirówki wykonana ze stali węglowej
- pokrywa otwierana elektrycznie na zawiasach
- masa dynamiczna wirówki do 7130kg
- masa statyczna wirówki do 3100kg
- wirówka ma się opierać w 4 punktach
- szafa rozdzielczo zasilająca z blachy lakierowanej proszkowo, IP65, z dwoma jednakowymi sterownikami sterownikami do istniejącej wirówki NOXON DC20HS oraz projektowanej. Każdy sterownik powinien obsługiwać pompy osadu, zestaw transporterów oraz stację przygotowania polielektrolitu.

**Stacja przygotowania i dozowania polimeru**

- wydajność 1,5 kg/h suchego polielektrolitu
- wydajność roztworu polielektrolitu 3 m<sup>3</sup>/h
- materiał zbiorników stal kwasoodporna

**Przenośnik osadu**

- wydajność 2,5 m<sup>3</sup>/h
- ślimakowy, bezwałowy
- długość bez napędu 12 m
- część zewnętrzna przenośnika na długości 7,5 m ogrzewana elektrycznie
- materiał stal kwasoodporna 1.4571

**Przenośnik osadu**

- wydajność 2,5 m<sup>3</sup>/h
- ślimakowy, bezwałowy
- długość bez napędu 6 m
- materiał stal kwasoodporna 1.4571

**Urządzenie dźwigowe do demontażu bębna wirówki**

- przestawne na kółkach dostosowane do wirówki
- udźwig dostosowany do masy bębna istniejącej i projektowanej wirówki
- gabaryty dostosowane do wielkości pomieszczenia, wirówki i bramy wjazdowej

**Pompy osadu nadmiernego**

- mimośrodowa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem
- wydajność 25m<sup>3</sup>/h przy 2 bar
- moc silnika do 4 kW
- stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą 4 segmentów z możliwością regulacji docisku ( napinania) statora.

- rotor wykonany ze stali 1.0503 pokryty warstwą chromu z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.
- mechaniczne uszczelnienie wału
- zabezpieczenie przed suchobiegiem z oddzielnym urządzeniem sterującym 230V AC.
- pompa przystosowana do współpracy z falownikiem.

**Dmuchawa piaskownika**

- wyporowa z obrotowymi tłokami
- wydajność 234 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie ok. 650 mbar
- moc silnika do 7,5 kW
- układ smarowania olejowego
- podwójne uszczelnienia labiryntowe
- przekładnia pasowa
- stopy antywibracyjne
- tłumik dźwięków zintegrowany z filtrem po stronie ssania
- tłumik dźwięków (bez luźnych materiałów absorpcyjnych) po stronie tłoczenia
- zawór upustowy
- zawór przeciwwrotny
- mufa elastyczna na tłoczeniu
- automatyczny naciąg pasów napędowych
- silnik elektryczny klasa sprawności IE3
- osłona dźwiękochłonna dla całego agregatu
- wskaźnik poziomu oleju na obudowie
- taca olejowa zapobiegająca przypadkowemu rozlaniu się oleju

**Dmuchawy do komór osadu czynnego**

- wyporowa z obrotowymi tłokami
- wydajność 1200 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie ok. 700 mbar
- moc silnika do 37 kW
- układ smarowania olejowego
- podwójne uszczelnienia labiryntowe
- przekładnia pasowa
- stopy antywibracyjne
- tłumik dźwięków zintegrowany z filtrem po stronie ssania
- tłumik dźwięków (bez luźnych materiałów absorpcyjnych) po stronie tłoczenia

- zawór upustowy
- zawór przeciwwrotny
- mufa elastyczna na tłoczeniu
- automatyczny naciąg pasów napędowych
- silnik elektryczny klasa sprawności IE3
- osłona dźwiękochłonna dla całego agregatu
- wskaźnik poziomu oleju na obudowie
- taca olejowa zapobiegająca przypadkowemu rozlaniu się oleju

**Mieszadła średnioobrotowe**

- zatapialne
- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła do 1,5kW
- mieszadło wyposażone w kierownicę strugi ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące)
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz
- uszczelnienie podwójne mechaniczne produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku
- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304
- silnik mieszadła musi posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140°C
- w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni,
- prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304
- masa mieszadła do 70 kg

- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania
- wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

**Mieszadła wolnoobrotowe do komory wewnętrznej**

- zatapialne
- śmigło trzy łopatkowe samooczyszczające się o wysokiej sprawności wykonane z poliuretanu wzmacnianego włóknem szklanym i średnicy  $D=2,0m \pm 5\%$
- silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85 i mocy znamionowej nie większej niż 4,3kW
- mieszadło ma umożliwiać płynną regulację nominalnej siły mieszania w zakresie nie węższym niż 1200-2900N (wg. ISO 21630)
- prędkość obrotów wirnika mieszadła dla nominalnej siły mieszania  $F_n=2900N$  (wg ISO 21630) nie większa niż 40obr/min;
- piasta wykonana z żeliwa klasy min. GG25
- obudowa mieszadła wykonana z żeliwa klasy min. GG25 zabezpieczona powłoką antykorozyjną
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431 i nie gorszych właściwościach mechanicznych i wytrzymałościowych
- przekładnia zębata dwustopniowa. Nie dopuszcza się stosowania przekładni planetarnych
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz
- uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne pojedyncze wykonane z materiału o nie gorszej odporności antykorozyjnej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14g/cm^3$ , produkowane przez dostawcę urządzenia
- uszczelnienia wewnętrzne wargowe
- komora olejowa uszczelnienia musi być wypełniona olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku.
- zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonane ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L;
- mieszadło musi być wyposażone w zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury;
- mieszadło powinno być wyposażone w czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym.
- konstrukcja nośna zapewniająca stabilną pracę mieszadła jednosłupowa oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- masa mieszadła do 310 kg
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania



- wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

**Mieszadła wolnoobrotowe do komory zewnętrznej**

- zatapialne
- śmigło trzy łopatomowe samooczyszczające się o wysokiej sprawności wykonane z poliuretanu wzmocnianego włóknem szklanym i średnicy  $D=2,0m \pm 5\%$
- silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H( $180^{\circ}C$ ) IEC85 i mocy znamionowej nie większej niż 2,3kW
- mieszadło ma umożliwiać płynną regulację nominalnej siły mieszania w zakresie nie większym niż 1000-1900N (wg. ISO 21630)
- prędkość obrotów wirnika mieszadła dla nominalnej siły mieszania  $F_n=1900N$  (wg ISO 21630) nie większa niż 32 obr/min;
- piasta wykonana z żeliwa klasy min. GG25
- obudowa mieszadła wykonana z żeliwa klasy min. GG25 zabezpieczona powłoką antykorozyjną
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431 i nie gorszych właściwościach mechanicznych i wytrzymałościowych
- przekładnia zębata dwustopniowa. Nie dopuszcza się stosowania przekładni planetarnych
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz
- uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne pojedyncze wykonane z materiału o nie gorszej odporności antykorozyjnej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14g/cm^3$ , produkowane przez dostawcę urządzenia.
- uszczelnienia wewnętrzne wargowe;
- komora olejowa uszczelnienia musi być wypełniona olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku.
- zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonane ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L
- mieszadło musi być wyposażone w zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury
- mieszadło powinno być wyposażone w czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym.
- konstrukcja nośna zapewniająca stabilną pracę mieszadła jednosłupowa oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- masa mieszadła: do 310 kg
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania
- wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

**Mieszadło pompujące**

- pozioma pompa śmigłowa przystosowana do transportu ścieków
- instalacja stacjonarna, "mokra" do opuszczania po dwóch prowadnicach rurowych
- przyłącze tłoczne mieszadła pompującego DN400 do przyspawania do rurociągu tłoczego z dolnym uchwytem prowadnic i zaczepem, wykonane ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316
- silnik elektryczny o mocy do 2,8kW, 8-biegunowy, IP68, 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni
- pompa przystosowana do współpracy z falownikiem
- wydajność 500 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia  $\geq 0,5$  m
- sprawność hydrauliczna w punkcie pracy nie niższa niż  $\eta = 50\%$ ;
- prędkość obrotowa wirnika mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), nie większa niż 720 obr./min
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące)
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C). Silnik chłodzony przez opływającą ciecz
- uszczelnienie podwójne mechaniczne produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku
- silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140°C.
- w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m
- konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304
- kabel długości L=10m
- masa: do 100 kg
- wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

### System napowietrzania

System napowietrzania powinien stanowić całość pochodzącą od jednego dostawcy i posiadać jego gwarancję.

Zdolność natleniania dyfuzorów w czystej wodzie  $18 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3\text{xm}$

Specyfikacja materiałowa

- materiały powinny być dostosowane do pracy ciągłej w temperaturze od  $+2^\circ\text{C}$  do  $+100^\circ\text{C}$  i odporne na korozję oraz warunki atmosferyczne panujące w okresie montażu w zakresie temperatur od  $-30^\circ\text{C}$  do  $+60^\circ\text{C}$ , a także promieniowania UV
- materiał membrany dyfuzorów: elastomer EPDM, odporny na zatykanie, montowany na obejmy zaciskowe z tworzywa sztucznego, dyfuzory powinny być przystosowane do okresowych przerw w napowietrzaniu.
- ruszt denny na którym mocowane są dyfuzory: stal kwasoodporna 1.4571,
- korpus dyfuzorów: stal kwasoodporna 1.4571, lub z tworzyw sztucznych
- pionowe rurociągi doprowadzające sprężone powietrze z kolektora zasilającego: stal kwasoodporna 1.4571
- wsporniki i śruby mocujące: stal kwasoodporna 1.4571,

Wymagania konstrukcyjne rusztu napowietrzającego oraz przewodów zasilających:

- połączenie rusztu z przewodem zasilającym - elastyczne
- ruszty mają być wyciągane bez konieczności opróżniania komory

#### **Pomost obsługowy**

- pomost obsługowy z napędem elektrycznym do zbiornika o średnicy 34,7 m
- długość pomostu ok. 18,5 m
- szerokość 1,2 m
- obciążenie pomostu  $250 \text{ kg/m}^2$
- wyposażony w barierkę i stopnie zejściowe
- wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4571

## **62. SPRZĘT**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych wymagań stosować sprzęt następujący, sprawny technicznie:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania
- klucze dynamometryczne,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0 Mg

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

### 63. TRANSPORT

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

- samochód dostawczy 3÷5 Mg

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### 64. WYKONANIE ROBÓT

#### 64.1 Część ogólna

Ogólne wymagania podano odnośnie wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”..

#### 64.2 Demontaż urządzeń

Zdemontowane urządzenia Wykonawca przekaze Zamawiającemu – pozostałe materiały oprócz wskazanych przez Zamawiającego zutylizować.

#### 64.3 Rurociągi – wymagania ogólne

Rurociągi należy dostarczyć zgodnie z ogólnym planem rozmieszczenia i ograniczeniami podanymi na rysunkach. Rurociągi powinny posiadać wszystkie konieczne materiały łączące, kołnierze itp.

Rozmieszczenie i konstrukcja rurociągu powinna ułatwiać jego montaż oraz demontaż dowolnego odcinka w celu konserwacji.

Na złączach w konstrukcjach budowlanych należy zapewnić elastyczność rurociągu, tak aby mógł wytrzymać różnice w osiadaniu części konstrukcji.

Na wszystkich rurociągach między punktami stałymi należy zastosować kształtki rurowe, kołnierze i odcinki rur lub złącza elastyczne w celu kompensowania tolerancji konstrukcji budowlanych.

Wszystkie rury przed zamontowaniem należy sprawdzić pod względem prawidłowego ułożenia i dopasowania kołnierza.

Wszystkie rury powinny posiadać odpowiednie zamocowanie i wsporniki. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, aby nacisk rurociągu, o ile to możliwe, nie przenosił się na maszyny ani inne części instalacji.

#### 64.4 Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej

##### Obchodzenie się i przechowywanie materiałów ze stali wysokostopowej

Materiały ze stali wysokostopowej należy montować, przechowywać i eksploatować tak aby ich właściwości antykorozyjne nie pogorszyły się. Aby spełnić te wymagania należy :

- Zabezpieczyć przed kontaktem stali wysokostopowej ze stalą zwykłej jakości podczas transportu jak i podczas przechowywania. Oznacza to, że wszystkie narzędzia, półki magazynowe, itp. używane do materiałów ze stali

wysokostopowej muszą być wykonane ze stali wysokostopowej lub drewna, ewentualnie owinięte w nylon, drewno czy podobny materiał.

- Przechowywać materiały ze stali wysokostopowej w suchym i czystym miejscu gdzie nie będą narażone na styczność z opiłkami żelaza, odpryskami lub dymem pochodzącym ze spawania stali niestopowej.

#### Przycinanie elementów

Obróbka powinna odbywać się w taki sposób aby po złożeniu i pospawaniu danej części uzyskać poprawny kształt i wymiar zgodny z rysunkami. To oznacza, że muszą być wychwycone ewentualne deformacje spowodowane spawaniem.

Zaleca się cięcie mechaniczne i dopuszcza cięcie termiczne. Po cięciu termicznym należy mechanicznie usunąć nierówności i żuźle.

Odtłuścić brzegi spawane tuż przed spawaniem za pomocą odpowiednich rozpuszczalników, np. acetonu. To odtłuszczanie musi objąć powierzchnię przynajmniej 50 mm od rowka spoiny.

Jeśli jest wykonywana obróbka plastyczna (np. gięcie), utleniona powłoka na powierzchni stali nierdzewnej może pęknąć i zniszczyć właściwości antykorozyjne stali.

W takim wypadku trzeba wykonać wytrawianie po obu stronach takiego odcinka.

#### Sczepianie

Należy zamocować obrobione i oczyszczone części. Jeśli procedury spawania są wyspecyfikowane, połączenia spawane muszą być wykonane zgodnie z podanymi tolerancjami. Nie zdejmować narzędzi mocujących zanim wszystkie sczepienia nie zostaną wykonane. Ilość sczepów musi być wystarczająca by „przenieść” dany odcinek po zdjęciu narzędzi mocujących. Odchyłka od ustawienia w linii skrajnych końców nie może przekraczać 0.5 mm po sczepieniu. Wykonywać sczepianie na tych samych zasadach co każdy inny rodzaj spawania i używać osłony gazowej.

#### Spawanie

Spoiwo dobrać o odpowiednim składzie chemicznym do materiału podstawowego, by zapewnić skład chemiczny spoiny zbliżony do składu spawanych elementów

#### Procedury spawania

Przetop wykonać metodą TIG, wypełnienie (lico) metodą TIG lub elektrodą topliwą.

Należy zapewnić prawidłową osłonę wykonywanych przetopów oraz spoin sczepnych szczególnie tam, gdzie nie ma dostępu do grani spoiny.

Jako osłonę stosować argon o czystości 99,9 %.

Czystość argonu można sprawdzić na podstawie koloru grani spoiny po jej ochłodzeniu do temperatury pokojowej. Jeżeli grani spoiny będzie miała kolor niebieski lub brązowy, to argon był nieodpowiedni czysty lub nie zapewniono pełnej osłony gazowej (argonowej).

#### Wytrawianie po spawaniu

Niemożliwe jest uzyskanie wystarczającej osłony gazowej, strona grani spoiny będzie mocno utleniona i przyjmuje niebieskie, brązowe lub czarne zabarwienie. Z punktu widzenia antykorozyjności powierzchni jest to zjawisko niedopuszczalne.

Spawy z niedopuszczalnymi przebarwieniami muszą być dlatego zagruntowane i wytrawiane, lub oczyszczone nierdzewną szczotką drucianą a następnie wytrawiane.

Określenie zakresu postępowania ze spoinami opiera się na stopniu ich oksydacji (utlenienia).

Do wytrawiania można użyć cieczy lub past wytrawiających dostępnych na rynku. Po wytrawianiu, powierzchnia musi wyglądać gładko i mieć metaliczny połysk bez żadnych odbarwień.

Należy zauważyć, że nawet gdy ulepsza się istniejące spawy, gaz musi być zastosowany, ponieważ w przeciwnym wypadku grań spoiny będzie tak mocno spalona, że nieosiągalna będzie gładka i zabezpieczona przed korozją powierzchnia.

## **65. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **65.1 Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania podano odnośnie kontroli jakości i prowadzenia prób podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm lub aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

### **65.2 Kontrole i badania laboratoryjne**

- Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub aprobatkach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów..
- Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **65.3 Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz instrukcjami zawartymi w normach i aprobatkach technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## **66. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Obmiar wykonywany będzie wg następujących jednostek rozliczeniowych:

dla rurociągów – metr [m], dla każdego typu i średnicy

dla armatury – sztuka [szt.], dla każdego typu i średnicy

dla urządzeń – komplet [kpl.], dla każdego typu i średnicy

**67. ODBIÓR ROBÓT****67.1 Część ogólna**

Ogólne wymagania podano odnośnie odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**67.2 Próby rurociągów – wymagania ogólne.**

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera. Wykonawca powiadomi inżyniera lub jego przedstawiciela o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej jeden pełny roboczy dzień wcześniej.

Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne maszyny i wyposażenie, łącznie z rozpórkami i blokami oporowymi, które mogą być potrzebne do efektywnego zbadania rurociągów przy podanych wartościach ciśnienia, i będzie odpowiedzialny za dostawę, a następnie odprowadzenie całej wody potrzebnej do prób.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za szczelność rurociągów przy odpowiednich ciśnieniach próbnych i na swój koszt usunie wszelkie napotkane trudności, niezależnie od ich przyczyny.

W przypadku przeglądu lub próby zakończonej wynikiem niezadowolającym Wykonawca na własny koszt wymieni wadliwe rury, nieszczelności lub w inny sposób naprawi wadliwe roboty. Po wykonaniu takich napraw rurociąg zostanie ponownie oczyszczony i zbadany, aż uzyska aprobatę inżyniera.

**67.3 Próby rurociągów ciśnieniowych**

O ile nie podano inaczej, próby rurociągów ciśnieniowych należy przeprowadzić pod ciśnieniem 1,5 raza wyższym od maksymalnego ciśnienia roboczego.

**67.4 Próby zaworów**

Wykonawca dostarczy certyfikaty badań wszystkich materiałów głównych części zaworów, w tym korpusów, zastawek, tarcz, trzpieni i gniazd.

Poniższą próbę wodną całkowicie zamontowanego zaworu należy przeprowadzić w obecności inżyniera zgodnie z normą ISO 5208:

- Korpus – ciśnienie do 1,5 ciśnienia nominalnego zaworu.
- Próba gniazda na otwartym końcu pod ciśnieniem nominalnym zaworu. Zawory odcinające należy zbadać w obydwu kierunkach. Wyciek nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednich normach i szczegółowych specyfikacjach.

**68. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadczenie Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

**69. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-81/H-84023– Stal określonego przeznaczenia. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
2. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

- 
- |     |                        |  |
|-----|------------------------|--|
| 3.  | PN-88/H-84017-Gatunki  | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia.  |
| 4.  | PN-71/H-86020-Gatunki  | Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)  |
| 5.  | PN-85/H-74242          | Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.                                 |
| 6.  | PN-71/H-86020 Gatunki. | Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna).   |
| 7.  | PN-75/M-69014          | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi ze stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.    |
| 8.  | PN-78/M-69011          | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych.  |
| 9.  | PN-ISO 4200            | Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach - Wymiary i masy na jednostkę długości                       |
| 10. | PN-79/H-74244          | Rury stalowe ze szwem przewodowe   |
| 11. | PN-75/M-69014          | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania        |
| 12. | PN-78/M-69011          | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych   |
| 13. | PN-H-74200:1998        | Rury stalowe ze szwem, gwintowane  |
| 14. | PN-76/H-74392          | Łączniki z żeliwa ciągliwego   |
| 15. | PN-88/H-7493           | Łączniki z żeliwa ciągliwego. Wymagania i badania  |
| 16. | DIN 8077               | Rury z polipropylenu (PP).   |
| 17. | DIN 8078               | Rury z polipropylenu (PP) typ 1,2,3. Wymagania ogólne. Testy   |
| 18. | DIN 16962              | Połączenia i złączki w układach rurowych z polipropylenu (PP). Część 1 do 4                                      |
| 19. | DVS 2207.Teil II       | Łączenie tworzyw sztucznych z polipropylenu typ 3  |
| 20. | PN-74/C-89200          | Rury z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu). Wymiary   |
| 21. | PN-81/C-89203          | Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu)   |
| 22. | PN-74/C-89204          | Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu). Wymagania i badania                                 |
| 23. | PN-80/C-89205          | Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu)  |
| 24. | ISO 4427               | Rury polietylenowe (PE) do rurociągów wody. Wymagania  |
| 25. | ISO 4437               | Rury podziemne polietylenowe (PE) dla rurociągów gazowych. Seria metryczna. Wymagania                            |
| 26. | ISO 4065               | Rury termoplastyczne - Tablica grubości ścian  |
| 27. | DIN 16876,             | Rury podziemne polietylenowe o wysokiej gęstości (PE-HD) dla rurociągów - Wymiary i techniczne wymagania odbioru |



- 
- 28. DIN 8076-3, Rurociągi ciśnieniowe z materiałów termoplastycznych - Część 3: Połączenia plastikowe rur PE. Ogólne wymagania i badania
  - 29. DIN 16963-5, Połączenia rur i kształtki z polietylenu (PE) dla rur ciśnieniowych szeregu PE 80 i PE 100 - Część 5: Ogólne wymagania i badania..
  - 30. PN EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej
  - 31. ISO-7370:1983 Rury i kształtki z zbrojonego włókna szklanym tworzywa chemoutwardzalnego. Średnice nominalne i rzeczywiste oraz standardowe długości

**ST-07 – ROBOTY DROGOWE****70. INFORMACJE OGÓLNE****70.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszych wymagań są wymagania dotyczące wykonania robót drogowych dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**70.2 Zakres robót**

- wykonanie szutrowej nawierzchni utwardzonej
- wykonanie chodników
- odtworzenie dróg

**70.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 70.2.

**71. MATERIAŁY****71.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**71.2 Stosowane materiały**

Na konstrukcję dróg i placów technologicznych składają się:

- tłuczeń kamienny zaklinowany klinem i miałem, warstwa górna gr. 10cm
- tłuczeń kamienny warstwa dolna, gr. 10cm
- warstwa wyrównawcza z piasku, gr. 10cm
- krawężniki betonowe typu drogowego o wymiarach 15 x 30 cm ułożone na ławie betonowej 10x20cm z betonu C12/15

Na konstrukcję chodników składają się:

- nawierzchnia w wykonaniu z kostki betonowej gr. 6 cm
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4 gr. 5cm
- podsypka piaskowa 15 cm
- obrzeża betonowe 6x20cm na podsypce piaskowej grubości 3cm

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy nie mniejszy niż 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Piasek użyty do wypełnienia spoin przez zamulenie, powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną grubość kostki. Po wprowadzeniu piasku w szczeliny chronić kostkę zgodnie z PN-63/B-06251.

Piasek do podsypki i zapraw – zgodnie z normami.

Woda do betonów i zapraw – czysta, z sieci wodociągowej.

**72. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

Roboty związane z wykonaniem robót związanych z wykonaniem chodnika zagospodarowaniem terenu oczyszczalni ścieków będą wykonywane ręcznie i przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.
- walców wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- walców statycznych,
- ubijaków mechanicznych.
- szczotek mechanicznych (zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych).
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania.

**73. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenia przed ich uszkodzeniem,

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14.

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250.

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

Kostka betonowa powinna być przewożona na paletach maksymalnie po 10 warstw zabezpieczona przed przesuwaniem i obfoliowana

## **74. WYKONANIE ROBÓT**

### **74.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacjach technicznych ST-00 "Wymagania Ogólne".

### **74.2 Ukształtowanie terenu**

Przed rozpoczęciem robót wykonawca oczyści teren budowy z humusu w miejscach planowanego pasa robót ziemnych oraz przewidzianych w dokumentacji projektowej. Grubość zdejmowanej warstwy humusu musi być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej według faktycznego stanu występowania.

Wykonanie Robót związanych z regulacją położenia wysokościowego lub w planie urządzeń podziemnych powinno odbyć się pod nadzorem właścicieli lub zarządców istniejących instalacji.

Grunt pochodzący z wykopów może być użyty do formowania nasypów, pod warunkiem że jest to grunt nie spoisty, o dobrych własnościach zagęszczających i nie zawiera domieszek organicznych.

Warstwy gruntu przepuszczalnego wbudowywać poziomo. Ukształtowanie powierzchni warstwy ma uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Nasypy wznosić równomiernie na całej szerokości, przy zachowaniu przekroju

Zagęszczenie warstwy gruntu należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia (zgodnie BN-77/8931-12). Wskaźnik zagęszczenia powinien dla całej szerokości korpusu wynosić nie mniej niż 1,00 dla warstwy górnej o grubości 20 cm, nie mniej niż 0,97 do głębokości 1,2m od górnej powierzchni nasypu.

### **74.3 Wykonanie nawierzchni**

#### **Prace przygotowawcze**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej.

Podstawowe czynności obejmują:

- wykonanie obramowania nawierzchni
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie mieszanki piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki powinno wyprzedzać układanie nawierzchni od 3 do 4 m. Rozścielona

podsyпка powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Ułożenie nawierzchni na podsypce zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

#### **Ułożenie nawierzchni z kostki**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają luki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączników itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.). Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić mieszanką piaskową. Spoiny można wypełnić przez rozsypywanie mieszanki na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

**75. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****75.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST-00 „Wymagania ogólne

**75.2 Kontrola, pomiary i badania****Badanie materiałów użytych do budowy dróg i chodników**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami, dokumentacji projektowej i odpowiednich norm materiałowych podanych w niniejszej specyfikacji.

**Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót. Kontrola powinna być prowadzona według PN-92/B-10729, PN-81/B-10740 i PN-EN 1671 i w szczególności powinna obejmować:

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 5 mm

**76. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest mb, kg, szt, kpl.

**77. ODBIÓR ROBÓT****77.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z budową dróg i chodników. Odbioru dokonuje Inżynier Kontraktu na podstawie zgłoszenia wykonawcy.

**78. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadczenie Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

**79. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-11113 - Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.
2. BN-80/6775-03/01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
3. BN-80/6775-03/02 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

**ST-08 ROBOTY ELEKTRYCZNE****80. INFORMACJE OGÓLNE****80.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**80.2 Zakres robót**

Zakres prac obejmuje wykonanie robót elektrycznych dla wszystkich urządzeń oczyszczalni.

Zakres robót obejmuje:

- Wymiana 4 dmuchaw osadu czynnego, zasilanie i sterowanie urządzeń.
- Rozbudowa istn. tablicy rozdzielczej RBM-2 pola nr 1, 2 i 4, 5 zasilanie i sterowanie pracą dmuchaw.
- Budowa szafy sterowniczej RBM-3 przy projektowanej komorze osadu czynnego, wykonanie instalacji dla zasilania i sterowania pracą 6 mieszadeł, mieszadła pompującego i zaworów powietrza.
- Układanie kabli zasilających szafę RBM-3
- Rozbudowa rozdzielnicy głównej RG przez zamontowanie 2 listew aparaturowych w polach 2 i 14 dla zasilania i sterowania mieszadła pompującego i 2 zaworów powietrza.
- Układanie kabli zasilających mieszadła pompującego w istniejącej komorze osadu czynnego oraz zasilanie i sterowanie zaworów powietrznych
- Instalacja wyrównawcza (ochrona od porażeń)
- Oświetlenie zewnętrzne, przestawienie istn. słupa oświetleniowego
- Pomiary elektryczne

**80.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 80.2.

**81. MATERIAŁY****81.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**81.2 Stosowane materiały**

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do

prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Wykaz podstawowych materiałów przy wykonywaniu instalacji elektrycznych:

I. Zasilanie szafy sterowniczej i urządzeń zewnętrznych, i kable zewnętrzne

kabel YKY - 0,6/1kV, 5 x 10 mm<sup>2</sup>

kabel YKY - 0,6/1kV, 5 x 10 mm<sup>2</sup>

kabel NYY - 0,6/1kV, 5 x 4 mm<sup>2</sup>

kabel NYY - 0,6/1kV, 3 x 2.5 mm<sup>2</sup>

kabel NYY - 0,6/1kV, 5 x 2.5 mm<sup>2</sup>

kabel YKSY 7 x 2.5mm<sup>2</sup>

bednarka ocynkowana 30 x 4 mm

Szafa rozdzielcza RBM-3

Materiały pomocnicze

II. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Przewód z żyłami miedzianymi typu 2YSLCY 4 x 50mm<sup>2</sup>, 750V

Przewód LiYCY 4 x 1 mm<sup>2</sup>

Przebudowa istn. RBM-2

Przebudowa RBM-1

Przebudowa RG

III. Instalacja wyrównawcza

Drut stalowy DFeZn fi 7 mm

Płaskownik FeZn 30 x 4 mm

Zaciski probiercze

Materiały pomocnicze

IV. Oświetlenie zewnętrzne

Istniejący słup oświetleniowy przestawić

**Materiały stosowane przy układaniu kabli**

Piasek



Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04.

#### Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrową z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353-03.

#### **Elementy gotowe**

##### Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy kabla. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem.

##### Kable

Kable używane do wykonania oświetlenia zew. powinny spełniać wymagania norm PN-93/E-90401, PN-76/E-90251 oraz PN-79/E-90250. Stosować kable zgodne z dokumentacją projektową

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### **Odbiór materiałów na budowie**

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na Plac Budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

#### **Składowanie materiałów**

Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamykanych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

## **82. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”..

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, obmiarami, ST i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera Kontraktu nie może być później zmieniany bez jego zgody.

### 83. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy 5.0 t
- samochód samowyładowczy.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

### 84. WYKONYWANIE ROBOT

#### 84.1 Tablice rozdzielcze

##### Montaż tablic rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

Tablice rozdzielcze stojące należy ustawiać następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidzianych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu Wymagania ogólne
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidzianych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków ; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje.

Urządzenia przyścienne, naścienne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenia należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny,

Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

## 84.2 Sieci wewnętrzne niskiego napięcia

Przewody główne należy prowadzić w rurach izolacyjnych na odcinkach ułożonych w tynku lub pod tynkiem, na drabinkach kablowych lub korytkach w przypadku przewodów ułożonych pod sufitem lub w szachtach instalacyjnych.

Kable lub przewody w osłonach należy kłaść bardzo starannie. Należy zapewnić takie wykonanie, aby przewody uszkodzone mogły być wymieniane bez konieczności rozkuwania ścian.

Odległość w świetle między kablami elektroenergetycznymi nie powinna być mniejsza niż średnica zewnętrzna grubszego z sąsiadujących kabli lub niż dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożonego w wiązce, składającej się z kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym, odległość między warstwami kabli nie powinna być mniejsza niż 15 cm,

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od rurociągów wentylacyjnych, wodociągowych i gazowych wynoszą 20 cm,

Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5 cm,

## 84.3 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych

### Wymagania ogólne

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

Tablice z aparaturą zabezpieczającą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp,
- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy montować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu były jednakowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna.

**Trasowanie instalacji**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Do ułożonych rur po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

**Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest dostosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

**84.4 Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny pod z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.

**84.5 Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy.

Bezpośrednio w gruncie kable na napięcie 1 kV należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm.

Kolor folii - niebieski dla kabli 1 kV

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do budynku, przepustach kablowych, mufach pozostawienie około 4-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla

#### 84.6 Zasady wykonywania robót przy urządzeniach energetycznych

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912.)

Osoby wykonywające prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać kwalifikacje zgodne z Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społ. z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) tj:

- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV
- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za bezpieczeństwo przy wykonywaniu prac przy urządzeniach elektroenergetycznych.

---

## 85. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 85.1 Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00, „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń;

### 85.2 Wykopy pod kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 85.3 Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 85.4 Regulacja instalacji

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

**86. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest mb, szt, kpl.

**87. ODBIÓR ROBÓT****87.1 Ogólne zasady odbioru robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom: odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi instalacji i urządzeń technicznych, odbiorowi częściowemu, odbiorowi ostatecznemu (końcowemu), odbiorowi po upływie okresu rękojmi, odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

**87.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inżynier Kontraktu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera Kontraktu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera Kontraktu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier Kontraktu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników pomiarów technicznych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

**87.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

**87.4 Odbiór końcowy****87.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera Kontraktu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

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

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

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

#### 87.4.2 Dokumenty do odbioru końcowego

Przy odbiorze robót powinny być następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- geodezyjną inwentaryzację wykonanych robót
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń materiałów
- deklaracje lub certyfikaty zgodności wybudowanych materiałów,
- instrukcje eksploatacji i obsługi

#### 88. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadectwo Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadectwo Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

#### 89. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2004r. Nr 19, póź. 177).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, póź. 881).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912.)



6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społ. z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci( Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami).
7. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody
8. PN-87/E-01006 Maszyny elektryczne - Elementy automatyki - Terminologia
9. PN-88/E-01100 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Postanowienia ogólne - Wielkości podstawowe
10. PN-89/E-01102 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Telekomunikacja i elektronika
11. PN-88/E-01104 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Maszyny elektryczne wirujące
12. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
13. PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
14. PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego
15. PN-84/E-02035 Urządzenia elektroenergetyczne - Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
16. PN-78/E-02302 Przemysłowe urządzenia elektrotermiczne - Wielkości charakterystyczne grzejników elektrycznych - Nazwy i określenia
17. PN-91/E-04160.00 Przewody elektryczne - Metody badań - Postanowienia ogólne
18. PN-92/E-04160.72 Przewody elektryczne - Metody badań - Próby napięciowe
19. PN-83/E-04160.73 Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiary oporności izolacji
20. PN-73/E-04160.77 Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar pojemności elektrycznej przewodów telekomunikacyjnych
21. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
22. PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
23. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
24. PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte - Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego
25. PN-92/E-05202 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe - Wymagania ogólne
26. PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych
27. PN-79/E-06309 Elektryczne oprawy oświetleniowe - Projektory do ogólnych celów oświetleniowych

- 
28. PN-84/E-06310      Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych
29. PN-92/E-06711.01      Maszyny elektryczne wirujące - Wbudowane zabezpieczenia cieplne -Przepisy zabezpieczania maszyn elektrycznych wirujących
30. PN-E-06717:1994      Maszyny elektryczne wirujące - Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników
31. PN-E-06800:1996      Maszyny elektryczne wirujące - Małe silniki elektryczne
32. PN-75/E-08003      Urządzenia elektryczne - Ochrona przeciwporażeniowa przy stosowaniu filtrów przeciwzakłóceń - Ogólne wymagania i badania
33. PN-86/E-08120      Elektryczne przyrządy pomiarowe - Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
34. PN-93/E-50441      Słownik terminologiczny elektryki - Aparatura łączeniowa, sterownicza i bezpieczniki
35. PN-87/E-90050      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania
36. PN-87/E-90052      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji gumowej
37. PN-87/E-90054      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
38. PN-87/E-90056      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
39. PN-87/E-90060      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie
40. PN-87/E-90067      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, przyłączeniowe, samonośne
41. PN-87/E-90070      Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych - Wymagania i badania
42. PN-74/E-90081      Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody miedziane
43. PN-91/E-90103      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie polwinitowej
44. PN-91/E-90104      Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie gumowej
45. PN-76/E-90302      Kable elektroenergetyczne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
46. PN-76/E-90305      Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
47. PN-93/E-90403      Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV - Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
48. PN-E-90500-1:2001      Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Wymagania ogólne
-

- 
49. PN-E-90500-2:2001 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Metody badania
50. PN-E-90500-3:2001 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
51. PN-E-90500-4:2001 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe
52. PN-90/E-93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych
53. PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
54. PN-E-93251:1998 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 500 V i prądy znamionowe 32 A i 63 A ze stykami prostokątnymi w układzie kołowym
55. PN-58/E-93502 Uchwyty pojedyncze izolacyjne do przewodów instalacji elektrycznych
56. PN-IEC 255-18:1997 Przekazniki energoelektryczne - Wymiary przekazników pomocniczych ogólnego stosowania
57. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
58. PN-IEC 60034-8:2000 Maszyny elektryczne wirujące - Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania maszyn wirujących
59. PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
60. PN-IEC 60050-301:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce – Przyrządy pomiarowe elektryczne - Przyrządy pomiarowe elektroniczne
61. PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
62. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
63. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
64. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
65. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
66. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
-

- 
67. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przez obniżenie napięcia
68. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
69. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
70. PN-IEC 60364-4-442:1999 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
71. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
72. PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
73. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
74. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
75. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
76. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
77. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
78. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
79. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
80. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
81. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
82. PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
-

- 
- 83. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze
  - 84. PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
  - 85. PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
  - 86. PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
  - 87. PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny - Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych

**ST-09 ROBOTY ZWIĄZANE Z SYSTEMEM AKPIA****90. INFORMACJE OGÓLNE****90.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z systemem AKPiA dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**90.2 Zakres robót**

Zakres robót budowlanych obejmuje, montaż wymaganych układów pomiarowych, montaż nowej szafy AKP zawierającej sterownik, modernizacja istniejących szaf AKP oraz modernizacja oprogramowania sterującego i uruchomienie systemu.

Roboty towarzyszące obejmują;

- prace związane z mechanicznym montażem szaf
- układanie kabli sterowniczych komunikacyjnych
- prace związane z mechanicznym montażem układów pomiarowych
- prace związane z mechanicznym montażem przetworników i układów pomiarowych

**90.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 90.2.

**91. MATERIAŁY****91.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**91.2 Stosowane materiały**

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone. Kable i przewody elektryczne mają posiadać nie naruszoną mechanicznie izolację i końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Urządzenia i aparaty powinny być dobrej jakości, posiadać wymagane atesty. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Na żądanie Inżyniera Kontraktu, Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

Instalacja elektryczna i AKPiA:

- Kable i przewody elektryczne YKY..., YDY..., YKSY..., LiYCY... oraz inne wymienione w projekcie
- Rury ochronne średnic 160, 110mm i małych średnic użyte w projekcie
- Szafy AKP zbudowane według projektu
- Urządzenia komunikacyjne, elektroniczne, pomiarowe
- I inne wymienione w projekcie i w kosztorysie inwestorskim

### **Składowanie**

Rury stalowe składować na placu budowy na regałach pod wiatą. Kable elektroenergetyczne i przewody oraz wszystkie inne materiały użyte w projekcie przechowywać w warunkach określonych przez ich producenta. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach. Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
  - długotrwałą ekspozycją słoneczną,
  - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

## 92. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”..

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, obmiarach, ST i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera Kontraktu nie może być później zmieniany bez jego zgody.

## 93. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

- Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
- Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.
- Wyładunek materiałów powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.
- Materiałów nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

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

## 94. WYKONYWANIE ROBOT

### 94.1 Połączenia elektryczne przewodów

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową



- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### 94.2 Połączenia elektryczne kabli i przewodów

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia: proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia: proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

#### 94.3 Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

#### 94.4 Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

- Przed przystąpieniem do montażu szaf AKP należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych
- Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.
- Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym
- Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami

#### 94.5 Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

**94.6 Uwagi do realizacji robót.**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych. Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń. Na wszystkich kablach ułożonych w kanalizacji kablowej oraz w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe. Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

**94.7 Uwagi do systemu wizualizacji i automatyki.**

Dla modernizowanej instalacji AKPiA należy rozbudować istniejące sterowniki o nowe moduły wejść/wyjść. Dodatkowo należy w nowej szafie CP3 umieścić nowy sterownik PLC. Należy wprowadzić do tego sterownika wszystkie sygnały niezbędne do prawidłowej pracy instalacji.

System winien być otwarty na rozbudowę w przyszłości. Pojemność systemu powinna zapewniać rezerwę na włączenie do systemu możliwych dodatkowych obiektów.

System automatyki zapewni przyjmowanie i opracowanie sygnałów pomiarowych, sygnałów potwierdzających pracy/postoju, awarii, zliczanie czasu pracy poszczególnych odbiorników i układów związanych z urządzeniami zainstalowanymi na oczyszczalni. Po opracowaniu przez program w/w sygnałów system, zgodnie z opracowanymi algorytmami, nadzoruje i steruje pracą poszczególnych odbiorników i układów czuwając tym samym nad prawidłowym przebiegiem procesu oczyszczania ścieków.

Istniejące oprogramowanie SCADA należy rozbudować o ilość zmiennych zgodną z zapotrzebowaniem systemu po rozbudowie. Wszystkie nowe urządzenia należy wprowadzić do systemu zgodnie z obecnym standardem.

**94.8 Układy pomiarowe i aparatura obiektowa**

Obiekty zostaną wyposażone w układy pomiarowe zgodnie z wytycznymi technologicznymi. Układy pomiarowe należy instalować zgodnie z projektami wykonawczymi w uzgodnieniu z technologiem oraz instrukcjami producenta.

Dobrana aparatura spełnia warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed wilgotnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Aparatura pomiarowa ze względu na unifikację będzie pochodzić, co najwyżej od dwóch dostawców. Nie dopuszcza się stosowania prototypów, oraz urządzeń bez 3 pozytywnych referencji. Zakresy pomiarowe sond oraz średnice przepływomierzy będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym.

**Pomiar ciśnienia wody**

Do pomiaru ciśnienia wody należy zastosować przetwornik ciśnienia spełniający następujące wymagania:

- będzie posiadał klasę szczelności obudowy przetwornika min. IP65,
- będzie posiadał wyjście analogowe w standardzie 4...20 mA,
- dokładność pomiaru będzie wynosiła min. +/- 0,5%,
- będzie posiadał stabilność długoterminową na poziomie 0,15%

- będzie posiadał przyłącze procesowe G1/2

#### **Pomiar przepływu wody**

Do pomiaru przepływu wody należy zastosować przepływomierz elektromagnetyczny spełniający następujące wymagania:

- będzie posiadał klasę szczelności IP67,
- komunikacja 4..20mA + Hart + wej. impulsowe + wyj. binarne
- Czujnik:
- błąd pomiarowy 0,5%
- przyłącze procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1
- wykładzina poliuretanowa
- elektrody stożkowe 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna, lub kompaktowa w zależności od zabudowy

#### **Pomiar stężenia tlenu**

Do pomiaru stężenia tlenu należy zastosować sondę spełniającą następujące wymagania:

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności kalibracji na obiekcie brak dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłacz
- menu w języku polskim
- gwarancja 60 miesięcy
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

#### **Pomiar pH**

Do pomiaru pH należy zastosować sondę spełniającą następujące wymagania:

- zakres pomiarowy 2 do 14 pH
- czułość  $\pm 0.01$  pH
- stabilność 0.03 pH na 24 godziny, nie kumulatywne

- kompensacja temperatury automatyczna lub ręczna
- temperatura robocza: -5 do 70°C  
czujnik zanurzeniowy: 0 do 50°C
- prędkość przepływu 3 m na sekundę, maksymalnie
- granice ciśnienia/temperatury czujnika: cyfrowy 6,9 bara przy 70°C
- wbudowany element termiczny: termistor NTC 300 omów dla automatycznej kompensacji temperatury i wskazywania temperatury na analizatorze
- materiał PEEK® lub ryton® (PVDF), mostek solny odpowiedniego materiału z przejściem z Kynaru®, szklana elektroda procesowa, tytanowa elektroda uziemiająca i uszczelki pierścieniowe Oring z vitonu®
- kalibracja: pH i temperatura prowadzona przez menu
- przewód czujnika (zintegrowany) 4-żyłowy przewód z ekranowaniem i płaszczem PU

#### Przetwornik pomiarowy (dla sond pH)

- modułowy przetwornik jedno- lub dwukanałowy współpracujący z modulem czujnika analogowego i/lub czujnikami cyfrowymi, zapewniający odczyt ponad 17 parametrów jakości wody
- wymogi energetyczne 100 - 240 VAC, 24 VDC/ 50/60 Hz
- wyświetlacz/rozmiar/rozdzielczość: graficzna matryca punktowa LCD z podświetleniem LED, transrefleksyjna/48 x 68 mm/240 x 160 pikseli
- zakres temperatury pracy: -20 - 60°C od 0 do 95% wilgotności względnej (bez kondensacji)
- wyjścia analogowe: Dwa (pięć z opcjonalnym modulem rozszerzającym) do izolowanych wyjść prądowych , max. 550 Ω , dokładność: ± 0,1% z FS (20 mA) w temperaturze 25°C, ± 0,5% z FS dla zakresu temperatur od -20°C do 60°C
- tryb funkcji wyjścia analogowego: liniowy, logarytmiczny, dwuliniowy, PID
- Stopień ochrony IP66 / NEMA 4X
- Komunikacja Cyfrowa: Modbus RS232/RS485, Profibus lub Hart

### 94.9 Ogólne zasady sterowania obiektem

Układ automatycznego sterowania oczyszczalni musi realizować wszystkie algorytmy i powiązania funkcjonalne urządzeń technologicznych ujętych w opracowaniu technologicznym, oraz prowadzić liczniki godzin pracy urządzeń wyznaczonych przez użytkownika obiektu i technologa urządzenia.

#### 94.10 Urządzenia i aparatura obiektowa.

Wszystkie urządzenia pomiarowe wraz ze skrzynkami przyłączeniowymi AKP powinny być dostosowane do warunków panujących w oczyszczalni. Dotyczy to odporności na warunki atmosferyczne jak i elektromagnetyczne. Urządzenia montowane na zewnątrz, oprócz obudowy o stopniu ochrony IP55, winny posiadać wytrzymałości na promieniowanie UV. Kompleksowa ochrona przeciwprzepięciowa jest wymagana.

## 95. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 95.1 Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00, „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń;

### 95.2 Kontrola w trakcie montażu.

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót

### 95.3 Badania i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

## 96. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest mb, szt, kpl.

## 97. ODBIÓR ROBÓT

### 97.1 Ogólne zasady odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom: odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi instalacji i urządzeń technicznych, odbiorowi częściowemu, odbiorowi ostatecznemu (końcowemu), odbiorowi po upływie okresu rękojmi, odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

**97.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inżynier Kontraktu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera Kontraktu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera Kontraktu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier Kontraktu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników pomiarów technicznych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

**97.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

**97.4 Odbiór końcowy****97.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera Kontraktu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy

eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 97.4.2 Dokumenty do odbioru końcowego

Przy odbiorze robót powinny być następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- geodezyjną inwentaryzację wykonanych robót
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń materiałów
- deklaracje lub certyfikaty zgodności wybudowanych materiałów,
- instrukcje eksploatacji i obsługi

#### 98. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadectwo Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadectwo Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

---

**ST-10 ROZRUCH****99. INFORMACJE OGÓLNE****99.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego wraz z osiągnięciem założonego efektu ekologicznego oczyszczalni oraz wyposażenie w sprzęt bhp i ppoż. dla zadania: „Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie”.

**99.2 Zakres robót**

**Rozruch:**

- wykonanie rozruchu zainstalowanych urządzeń i komór osadu czynnego

**99.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w punkcie 99.2.

**100. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały w ilościach niezbędnych na czas rozruchu i próbnej eksploatacji dla nowych urządzeń zapewni Wykonawca.

**101. SPRZĘT****101.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

**102. TRANSPORT****102.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla środków transportu podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

**103. WYKONYWANIE ROBÓT****103.1 Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne wymagania dla wykonywania Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

**103.2 Warunki rozpoczęcia prób rozruchowych**

Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości pracy oczyszczalni, rozruch będzie prowadzony etapami w miarę włączania do eksploatacji kolejnych modernizowanych lub nowowytbudowanych obiektów, zgodnie z przedstawionym przez Wykonawcę, a zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu harmonogramem, projektem przełączenia.



Rozpoczęcie prób rozruchowych dla etapu rozruchu (obiektu) powinno być poprzedzone:

- zakończeniem robót budowlanych potwierdzonym protokołarnym pozytywnym odbiorem wraz z próbami szczelności zbiorników, kanałów przewodów.
- zakończeniem prób montażowych potwierdzone protokołem z wykonania prób pomontażowych całości wyposażenia mechanicznego
- zainstalowaniem urządzeń elektrycznych i pomiarowo-kontrolnych
- zakończeniem prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych i sterowniczych potwierdzone protokołami.
- posiadaniem dokumentacji techniczno ruchowej urządzeń
- opracowaniem przez wykonawcę dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.
- zabezpieczeniem stanowisk pracy pod względem BHP i p.poż.
- zabezpieczeniem materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do rozruchu

### **103.3 Warunki wykonania robót rozruchowych**

Celem rozruchu jest uruchomienie i włączenie do bieżącej eksploatacji nowowytbudowanych lub modernizowanych obiektów oczyszczalni ścieków oraz urządzeń i procesów wraz z osiągnięciem zakładanych parametrów procesowych i techniczno-ekonomicznych.

Celem prób oprócz uruchomienia jest również :

- sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem
- doprowadzenie obiektów do należytego stanu technicznego oraz sprawdzenie niezawodności działania urządzeń
- osiągnięcie zaprojektowanych technologicznych i ekonomicznych parametrów pracy
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy urządzeń, zapewniających ich prawidłową, ekonomiczną i niezawodną pracę.

W zakres prac wchodzi:

- uruchomienie urządzeń (rozruch mechaniczny - tj. "na sucho" - bez podania mediów roboczych każdej dostarczonej grupy towarów) w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych.
- szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, P.POŻ i zapoznanie użytkownika z procesem technologicznym oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch z użyciem neutralnego medium - wody;
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – ścieków lub osadów, w wyniku którego osiąga się założone parametry technologiczne.
- badania laboratoryjne ścieków

Rozruch przeprowadzony powinien być we współpracy z wyznaczonym przez przyszłego użytkownika personelem.

Wady i braki w wymaganej jakości pracy urządzenia będą usuwane natychmiast.

Dokumentowanie przebiegu eksploatacji w trakcie każdej z faz rozruchu należy dokumentować w dziennik rozruchu.

### **103.3.1 Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny należy rozpocząć od wykonania prac przygotowawczych, które powinny objąć swoim zakresem:

- zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem technicznym
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP i ppoż.)
- opracowanie projektu kolorystyki rurociągów i oznakowania obiektów i wykonanie kolorystyki oraz wyposażenie w tablice informacyjne na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji,
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość.

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnym przejazdach na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić "na sucho". Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, mieszadeł, zgarniaczy itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

### **103.3.2 Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody technologicznej jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów, i urządzeń w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię.

### **103.3.3 Rozruch technologiczny**

Celem rozruchu jest uruchomienie nowowybudowanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy obiektów i instalacji, zapewniających osiągnięcie wymagań określonych w dokumentach przetargowych.

Rozruch technologiczny obiektów, urządzeń i instalacji należy prowadzić pod obciążeniem ściekami.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- skontrolowanie prawidłowości pracy urządzeń mechanicznych i elektrycznych
- optymalizacja i prawidłowość sterowania oraz automatyki
- przeszkolenie załogi w zakresie technologii, obsługi urządzeń oraz zasad BHP i p.poż na obiektach.

Wyniki pomiarów ilości i jakości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów podczas rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawiać w prowadzonym na bieżąco dzienniku rozruchu. Oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych i jakości ścieków i osadów należy notować również dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te będą podstawą do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- protokół zakończenia prac rozruchowych.
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- listy obecności.

W czasie rozruchu należy prowadzić zapis wszystkich czynności umożliwiający opracowanie Wykonawcy dokumentacji porozruchowej.

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- sprawozdania z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy wyposażenia mechanicznego i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.
- instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków

Efektem prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych w projekcie oczyszczalni parametrów technologicznych.

## **104. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **104.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

### **104.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega:

a) prawidłowości wykonania rozruchu:

- mechanicznego,
- hydraulicznego,
- technologicznego,

b) wyposażenia w tablice informacyjne (oznakowania obiektów i procesów technologicznych) oraz tablice informacyjno-ostrzegawcze.

c) uzyskanie zakładanych parametrów określonych w gwarancjach oraz żądanych parametrów wydajności urządzeń, zużycia materiałów eksploatacyjnych

## **105. WYMAGANIA PRZY ODBIORZE**

### **105.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

### **105.2 Zakres odbioru robót**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości wyposażenia w sprzęt ppoż. i bhp pod względem ilości, jakości i lokalizacji
- prawidłowości działania urządzeń, hydrauliki oraz uzyskanie wymaganych parametrów ścieków, osadów i wydajności urządzeń
- osiągnięcie gwarancji i warunków parametrów pracy wszystkich wymienionych w projekcie urządzeń, instalacji i procesów

## **106. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie Przejściowe Świadczenie Płatności wystawione przez Inżyniera na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera wniosku Wykonawcy o Przejściowe Świadczenie Płatności zgodnie z zapisami klauzuli 14 Warunków Kontraktowych.

## **107. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-01700 – Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
2. PN-92/N-01255 – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
3. PN-92/N-1256.01 - Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
4. PN-92/N-1256.02 – Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
5. PN-93/N-01256.03 i PN-N-01256-3/Al: 1997 – Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
6. PN-N-01256-4:1997 – Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
7. PN-N-01256-5:1998 – Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
8. PN-N-18001:1999 – Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.
9. PN-78/Z-08002.00 – Wykrywacze gazów. Postanowienia ogólne i zakres normy.
10. PN-80/Z-08051 – Ochrona pracy. System norm w zakresie ochrony pracy. Struktura systemu.
11. PN-80/Z-08052 – Ochrona pracy. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja.
12. PN-88/Z-08054 – Bezpieczeństwo pracy. Dermatologiczne środki ochrony osobistej. Klasyfikacja i wymagania.

13. PN-83/Z-08300 - Ochrona pracy. Procesy produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
14. PN-IEC 60364-4-482:1999 i 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.
15. PN-ISO 6790:1996, IDT ISO 6790:1986 i PN-ISO 6790/ Ak: 1997 – Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie.
16. PN-ISO 8421-2:1997 i IDT ISO 8421-2:1987 – Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia.
17. Budowlane środki ochrony przeciwpożarowej.
18. PN-ISO 8421-6: 1997 i IDT ISO 8421-6:1987 – Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Ewakuacja i środki ewakuacji.
19. PN-ISO 8421-7:2000 i IDT ISO 8421-7:1987 – Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Środki wykrywania i tłumienia wybuchu.
20. PN-75/M-51000 - Sprzęt pożarniczy. Podział i nazwy.
21. PN-EN 1869:1999 - Koce gaśnicze.
22. PN-89/M-51028 i Zmiany 1 BI 12/92 poz. 62. Sprzęt pożarniczy. Prądownice wodne do pomp pożarniczych.
23. PN-EN3-1 :1998 i IDT EN 3-1:1996 – Gaśnice przenośne. Rodzaje, czas działania, pożary testowe grupy A i B.
24. PN-EN-3-2:1999 i IDT EN 3-2:1996 – Gaśnice przenośne. Szczelność, badanie przewodności elektrycznej, badanie zagęszczalności, wymagania szczególne.
25. PN-EN 3-3:1998 i IDT EN 3-3: 1994 – Gaśnice przenośne. Konstrukcja, wytrzymałość na ciśnienie, badania mechaniczne.
26. PN-EN 3-4:1999 i IDT EN 3-4:1996 – Gaśnice przenośne. Wielkości napełnienia i minimalne wymagania dotyczące skuteczności gaśniczej.
27. PN-EN 3-5+AC: 1999 i IDT EN 3-5:1996 + AC:1997 – Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe.
28. PN-EN 3-6:1997 i IDT EN 3-6:1995 – Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN 3 arkusze od I do 5.
29. PN-EN 615:1999 i IDT EN 615:1994 – Ochrona przeciwpożarowa. Środki gaśnicze. Wymagania techniczne dotyczące proszków.
30. PN-83/M-7 4002 – Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
31. PN-701N-01270.01 – Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
32. PN- 701N-01270.02 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
33. PN-70/N-01270.03 i Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71 – Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

- 
34. PN-70/N-01270.04 i Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71 – Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
35. PN-70/N-01270.07 – Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
36. PN-70/N-01270.08 – Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
37. PN-70/N-01270.09 – Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
38. PN-70/N-01270.12 – Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
39. PN-70/N-01270.14 – Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
40. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).
41. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).
42. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139).
43. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137).
44. Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem - Stowarzyszenie inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.
45. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
46. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r.).
47. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.).
48. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.).
49. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz. U. 03.5.58 z dnia 17 stycznia 2003 r.).
50. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182).