



## DOKUMENTACJA TECHNICZNA

**INWESTOR:** **Gmina Złotniki Kujawskie**  
ul. Powstańców Wielkopolskich 6  
88 – 180 Złotniki Kujawskie

**ZADANIE  
INWESTYCYJNE:** **„Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mierzwinie,  
gmina Złotniki Kujawskie”.**

**ADRES  
INWESTYCJI:** 88 – 180 Złotniki Kujawskie, gmina Złotniki Kujawskie  
powiat inowrocławski; województwo kujawsko - pomorskie  
Mierzwin, dz. nr 2/2 – oczyszczalnia  
Złotniki Kujawskie, ul. Szosa Bydgoska, dz. nr 113/7 –  
przepompownia ścieków

**OBIEKT:** **Oczyszczalnia ścieków, przepompownia ścieków.**

**STADIUM:** **Program Funkcjonalno – Użytkowy – etapowanie.**

**BRANŻA:** **Wielobranżowy**

**NR ARCH.:** **229/PFU/21**      **DATA OPRACOWANIA:** **maj 2021 r.**

Funkcja	Imię i Nazwisko	Branża	Podpis
Opracował	mgr inż. Rafał Jankowski	Wielobranżowy	

**Kody CPV:**

45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych.
45262311-4	Betonowanie konstrukcji
45262310-7	Zbrojenie
45223100-7	Montaż konstrukcji metalowych
45262500-6	Roboty murarskie i murowe
45261000-4	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
45410000-4	Tynkowanie
45442100-8	Roboty malarskie
45320000-6	Roboty izolacyjne
45421000-4	Roboty w zakresie stolarki budowlanej
45432110-8	Kładzenie podłóg
45430000-0	Pokrywanie podłóg i ścian
45340000-2	Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
45112710-5	Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45252200-0	Wyposażenie oczyszczalni ścieków
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45331210-1	Instalowanie wentylacji
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45314310-7	Układanie kabli
45316100-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>11</b>
1.1.	Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	11
1.2.	Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni.....	12
1.3.	Zakres zamówienia.....	14
1.3.1.	Projektowanie.....	14
1.3.2.	Roboty.....	15
1.3.3.	Szkolenia, próby, przekazanie do eksploatacji.....	16
1.4.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	16
1.4.1.	Uwarunkowania techniczne.....	16
1.4.2.	Uwarunkowania lokalizacyjne.....	17
1.4.3.	Odbiornik ścieków oczyszczonych.....	17
1.4.4.	Warunki klimatyczne.....	17
1.4.5.	Warunki gruntowo - wodne.....	17
1.4.6.	Stan formalno – prawny przygotowania inwestycji.....	19
1.4.7.	Dostępność mediów.....	20
1.4.8.	Dostępność Placu Budowy.....	20
1.4.9.	Ogólny opis stanu istniejącego.....	20
1.4.10.	Opis szczegółowy poszczególnych obiektów.....	32
1.4.10.1.	Studzienki dolotowe [S1] - rozprężna i [S2] - zbiorcza.....	32
1.4.10.2.	Przepompownia główna wraz z komorą zasuw.....	33
1.4.10.3.	Budynek oczyszczalni mechanicznej.....	34
1.4.10.4.	Zbiornik wielofunkcyjny.....	35
1.4.10.4.1.	Zbiornik buforowy.....	36
1.4.10.4.2.	Zbiornik osadu.....	36
1.4.10.5.	Reaktory biologiczne.....	37
1.4.10.6.	Komory wylotowe.....	38
1.4.10.7.	Stacje dmuchaw.....	39
1.4.10.8.	Punkt pomiarowy.....	40
1.4.10.9.	Komora zasuw.....	40
1.4.10.10.	Wylot do odbiornika.....	40
1.4.10.11.	Stacja odwadniania osadu.....	40
1.4.10.12.	Punkt zlewny ścieków dowożonych.....	42
1.4.10.13.	Budynek socjalno – techniczny.....	42
1.4.10.14.	Stacja dozowania PIX-u.....	43
1.4.10.15.	Przepompownia ścieków przy ul. Szosa Bydgoska.....	43
1.4.11.	Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni.....	44
1.4.11.1.	Ilości ścieków.....	44
1.4.11.2.	Jakość ścieków.....	45
1.5.	Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.....	45
1.5.1.	Cel i uwarunkowania wykonania modernizacji.....	45
1.5.2.	Zestawienia podstawowych danych wyjściowych do projektowania.....	46
1.5.2.1.	Bilans ilościowo – jakościowy.....	47
1.5.2.2.	Obciążenie obiektu ładunkiem zanieczyszczeń.....	47
1.5.2.3.	Wymagany efekt oczyszczenia ścieków.....	48
1.5.3.	Wykaz gwarancji procesowych.....	48
1.5.4.	Ogólny opis wymaganego układu technologicznego oczyszczalni po modernizacji.....	49
1.5.5.	Ogólne wymagania eksploatacyjne.....	57
1.6.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.....	58
1.6.1.	Studzienki dolotowe [S.01] - rozprężna i [S.02] - zbiorcza.....	58

1.6.2.	Przepompownia główna [01] wraz z komorą zasuw [01.1] i kratą wstępną [01.2]. ....	59
1.6.3.	Punkt zlewny ścieków dowożonych [02]. .....	62
1.6.4.	Budynek oczyszczalni mechanicznej [03] wraz z obiektami towarzyszącymi. ....	64
1.6.5.	Zbiornik buforowy [04]. .....	68
1.6.6.	Reaktory biologiczne SBR [05]. .....	70
1.6.7.	Komory wylotowe [06]. .....	73
1.6.8.	Stacja dmuchaw [07]. .....	73
1.6.9.	Budynek pomiarowy [08]. .....	75
1.6.10.	Wylot do odbiornika [09]. .....	75
1.6.11.	Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu [10]. .....	76
1.6.12.	Stacja odwadniania i higienizacji osadu [11]. .....	78
1.6.13.	Stacja dozowania środków chemicznych [12]. .....	80
1.6.14.	Budynek socjalno – techniczny [13]. .....	81
1.6.15.	Przepompownia ścieków przy ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich [13]. ....	83
1.6.16.	Wytyczne sterowania. ....	84
1.6.16.1.	<i>Przepompownia główna [01] wraz z komorą zasuw [01.1] i kratą wstępną [01.2]. ....</i>	<i>84</i>
1.6.16.2.	<i>Punkt zlewny ścieków dowożonych [02]. .....</i>	<i>85</i>
1.6.16.3.	<i>Budynek oczyszczalni mechanicznej [03] wraz z obiektami towarzyszącymi. ....</i>	<i>85</i>
1.6.16.4.	<i>Zbiornik buforowy [04]. .....</i>	<i>85</i>
1.6.16.5.	<i>Reaktory biologiczne SBR [05]. .....</i>	<i>85</i>
1.6.16.6.	<i>Komory wylotowe [06]. .....</i>	<i>87</i>
1.6.16.7.	<i>Stacja dmuchaw [07]. .....</i>	<i>88</i>
1.6.16.8.	<i>Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu [10]. .....</i>	<i>88</i>
1.6.16.9.	<i>Stacja odwadniania i higienizacji osadu [11]. .....</i>	<i>89</i>
1.6.16.10.	<i>Stacja dozowania środków chemicznych. [12]. .....</i>	<i>89</i>
1.6.16.11.	<i>Punkty pomiarowe. ....</i>	<i>90</i>
1.6.17.	Instalacje elektryczne i AKPiA. ....	91
1.6.17.1.	Ogólne wymagania projektowe .....	91
1.6.17.2.	Ogólne wymagania w zakresie instalacji elektrycznych .....	92
1.6.17.2.1.	<i>Wymagania w zakresie zasilania oczyszczalni ścieków. ....</i>	<i>93</i>
1.6.17.2.2.	<i>Wymagania w zakresie zasilania przepompowni ścieków przy ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich. ....</i>	<i>93</i>
1.6.17.2.3.	<i>Wymagania w zakresie rozdzielnic elektrycznych. ....</i>	<i>94</i>
1.6.17.2.4.	<i>Wymagania w zakresie skrzynek sterowania lokalnego. ....</i>	<i>94</i>
1.6.17.2.5.	<i>Wymagania w zakresie sieci kablowych. ....</i>	<i>95</i>
1.6.17.2.6.	<i>Wymagania w zakresie instalacji kablowych. ....</i>	<i>95</i>
1.6.17.2.7.	<i>Wymagania w zakresie instalacji oświetlenia terenu. ....</i>	<i>96</i>
1.6.17.2.8.	<i>Wymagania w zakresie instalacji odgromowej. ....</i>	<i>96</i>
1.6.17.2.9.	<i>Wymagania w zakresie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych. ....</i>	<i>97</i>
1.6.17.2.10.	<i>Wymagania w zakresie ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej. ....</i>	<i>97</i>
1.6.17.3.	Ogólne wymagania w zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki AKPiA. ....	97
1.6.17.3.1.	<i>Wymagania w zakresie urządzeń aparatury pomiarowej parametrów technologicznych oczyszczalni ścieków. ....</i>	<i>98</i>
1.6.17.3.2.	<i>Wymagania w zakresie sterowników PLC. ....</i>	<i>103</i>
1.6.17.3.3.	<i>Wymagania w zakresie paneli HMI. ....</i>	<i>103</i>
1.6.17.3.4.	<i>Wymagania w zakresie systemu SCADA. ....</i>	<i>104</i>
1.6.17.3.5.	<i>Wymagania w zakresie zasilania PLC, HMI, SCADA. ....</i>	<i>105</i>
1.6.17.3.6.	<i>Wymagania w zakresie sterowania. ....</i>	<i>105</i>
1.6.17.4.	Ogólne wymagania w zakresie systemu monitoringu CCTV. ....	106
1.6.18.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych. ....	106
1.6.19.	Naprawa i zabezpieczenie elementów żelbetowych. ....	107
1.6.20.	Sieci wod. – kan. na terenie oczyszczalni. ....	107
1.6.21.	Sieci technologiczne międzyobiektowe. ....	108



1.6.22.	Drogi i zagospodarowanie terenu.....	108
1.6.23.	Wymogi dodatkowe.....	109
1.6.24.	Wyposażenie dodatkowe.....	110
<b>2.</b>	<b>WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....</b>	<b>111</b>
<b>2.1.</b>	<b>Ogólne wymagania projektowe.....</b>	<b>111</b>
2.1.1.	Projektowana trwałość.....	112
2.1.2.	Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe.....	112
2.1.3.	Zamiennność.....	113
2.1.4.	Standaryzacja metryczna.....	113
2.1.5.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.....	113
2.1.6.	Łatwość utrzymania i konserwacji.....	114
<b>2.2.</b>	<b>Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej.</b>	
	115	
2.2.1.	Podstawowe wymagania odnośnie Dokumentów Wykonawcy.....	115
2.2.2.	Zakres Dokumentów Wykonawcy.....	116
2.2.3.	Format Dokumentów Wykonawcy.....	116
2.2.4.	Forma Dokumentów Wykonawcy.....	117
2.2.5.	Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Dokumentów Wykonawcy.....	117
2.2.6.	Prawa autorskie.....	122
<b>2.3.</b>	<b>Wymagania dotyczące terenu budowy.....</b>	<b>123</b>
2.3.1.	Usytuowanie Placu Budowy.....	123
2.3.2.	Zabezpieczenie terenu budowy.....	123
2.3.3.	Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy.....	123
2.3.4.	Tablice informacyjne i pamiątkowe.....	125
2.3.5.	Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót.....	125
2.3.6.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	125
2.3.7.	Ochrona Środowiska.....	125
2.3.8.	Bezpieczeństwo przeciwpożarowe.....	126
2.3.9.	Zgodność z prawem.....	126
2.3.10.	Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	127
2.3.11.	Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	127
2.3.12.	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	128
2.3.13.	Czasowe zajęcie terenu poza liniami rozgraniczającymi.....	128
<b>2.4.</b>	<b>Materiały.....</b>	<b>128</b>
2.4.1.	Źródła uzyskania materiałów.....	128
2.4.2.	Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych.....	128
2.4.3.	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	128
2.4.4.	Wariantowe stosowanie materiałów.....	129
2.4.5.	Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	129
2.4.6.	Inspekcja wytwórni Materiałów.....	129
<b>2.5.</b>	<b>Sprzęt.....</b>	<b>129</b>
<b>2.6.</b>	<b>Transport.....</b>	<b>130</b>
<b>2.7.</b>	<b>Wykonanie robót.....</b>	<b>130</b>
<b>2.8.</b>	<b>Kontrola jakości robót.....</b>	<b>131</b>
2.8.1.	Program zapewnienia jakości.....	131
2.8.2.	Zasady kontroli jakości robót.....	132
2.8.3.	Badania i pomiary.....	132
2.8.4.	Pobieranie próbek.....	133
2.8.5.	Raporty z badań.....	133
2.8.6.	Badania prowadzone przez Inspektora Wiodącego.....	133

2.8.7.	Certyfikaty i deklaracje .....	133
2.8.8.	Dokumenty budowy.....	134
<b>2.9.</b>	<b>Obmiar robót.....</b>	<b>135</b>
<b>2.10.</b>	<b>Odbiór robót.....</b>	<b>135</b>
<b>2.11.</b>	<b>Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.....</b>	<b>138</b>
2.11.1.	Nazwy i kody.....	138
2.11.2.	Transport materiałów z rozbiórki.....	138
2.11.3.	Wykonanie robót.....	138
2.11.4.	Kontrola jakości robót.....	140
2.11.5.	Odbiór robót.....	140
<b>2.12.</b>	<b>Roboty ziemne (wykopy, nasypy, zasypki).....</b>	<b>140</b>
2.12.1.	Nazwy i kody.....	140
2.12.2.	Wykonanie robót.....	140
2.12.3.	Kontrola jakości robót.....	143
2.12.4.	Odbiór robót.....	144
<b>2.13.</b>	<b>Deskowania.....</b>	<b>144</b>
2.13.1.	Nazwy i kody.....	144
2.13.2.	Wymagania ogólne.....	144
2.13.3.	Kontrola jakości robót.....	145
2.13.4.	Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	145
2.13.5.	Odbiór robót.....	145
<b>2.14.</b>	<b>Roboty betonowe i żelbetowe.....</b>	<b>145</b>
2.14.1.	Nazwy i kody.....	145
2.14.2.	Materiały.....	145
2.14.3.	Transport.....	145
2.14.4.	Wykonanie robót.....	146
2.14.5.	Kontrola jakości robót.....	149
2.14.6.	Odbiór robót.....	150
<b>2.15.</b>	<b>Roboty zbrojarskie.....</b>	<b>150</b>
2.15.1.	Nazwy i kody.....	150
2.15.2.	Materiały.....	150
2.15.3.	Wykonanie robót.....	151
2.15.4.	Kontrola jakości robót.....	151
2.15.5.	Odbiór robót.....	152
<b>2.16.</b>	<b>Konstrukcje stalowe.....</b>	<b>152</b>
2.16.1.	Nazwy i kody.....	152
2.16.2.	Materiały.....	152
2.16.3.	Wykonanie robót.....	154
2.16.4.	Kontrola jakości robót.....	156
2.16.5.	Odbiór robót.....	157
<b>2.17.</b>	<b>Roboty murowe.....</b>	<b>157</b>
2.17.1.	Nazwy i kody.....	157
2.17.2.	Materiały.....	157
2.17.3.	Transport.....	159
2.17.4.	Wykonanie robót.....	159
2.17.5.	Kontrola jakości robót.....	160
2.17.6.	Odbiór robót.....	161
<b>2.18.</b>	<b>Konstrukcja i pokrycie dachu.....</b>	<b>161</b>
2.18.1.	Nazwy i kody.....	161
2.18.2.	Materiały.....	161

2.18.3.	Wykonanie robót.....	161
2.18.4.	Kontrola jakości robót.....	163
2.18.5.	Odbiór robót.....	164
<b>2.19.</b>	<b>Tynkowanie.....</b>	<b>165</b>
2.19.1.	Nazwy i kody.....	165
2.19.2.	Materiały.....	165
2.19.3.	Transport.....	166
2.19.4.	Wykonanie robót.....	166
2.19.5.	Kontrola jakości robót.....	169
2.19.6.	Odbiór robót.....	169
<b>2.20.</b>	<b>Roboty malarskie.....</b>	<b>169</b>
2.20.1.	Nazwy i kody.....	169
2.20.2.	Materiały.....	169
2.20.3.	Wykonanie robót.....	170
2.20.4.	Kontrola jakości robót.....	171
2.20.5.	Odbiór robót.....	171
<b>2.21.</b>	<b>Roboty izolacyjne.....</b>	<b>172</b>
2.21.1.	Nazwa i kody.....	172
2.21.2.	Materiały.....	172
2.21.3.	Transport.....	173
2.21.4.	Wykonanie robót.....	173
2.21.5.	Kontrola jakości robót.....	176
2.21.6.	Odbiór robót.....	177
<b>2.22.</b>	<b>Stolarka okienna i drzwiowa.....</b>	<b>177</b>
2.22.1.	Nazwy i kody.....	177
2.22.2.	Materiały.....	177
2.22.3.	Wykonanie robót.....	179
2.22.4.	Kontrola jakości robót.....	180
2.22.5.	Odbiór robót.....	180
<b>2.23.</b>	<b>Podłoga i posadzki.....</b>	<b>181</b>
2.23.1.	Nazwy i kody.....	181
2.23.2.	Materiały.....	181
2.23.3.	Transport.....	182
2.23.4.	Wykonanie robót.....	182
2.23.5.	Kontrola jakości robót.....	186
2.23.6.	Odbiór robót.....	186
<b>2.24.</b>	<b>Okładziny.....</b>	<b>187</b>
2.24.1.	Nazwy i kody.....	187
2.24.2.	Materiały.....	187
2.24.3.	Transport.....	187
2.24.4.	Wykonanie robót.....	187
2.24.5.	Kontrola jakości robót.....	188
2.24.6.	Odbiór robót.....	189
<b>2.25.</b>	<b>Ogrodzenie.....</b>	<b>189</b>
2.25.1.	Nazwa i kody.....	189
2.25.2.	Materiały.....	189
2.25.3.	Wykonanie robót.....	189
2.25.4.	Kontrola jakości robót.....	189
<b>2.26.</b>	<b>Zieleń.....</b>	<b>189</b>
2.26.1.	Nazwy i kody.....	190

2.26.2.	Materiały.....	190
2.26.3.	Transport.....	190
2.26.4.	Wykonanie robót.....	190
2.26.5.	Kontrola jakości robót.....	192
2.26.6.	Odbiór robót.....	192
<b>2.27.</b>	<b>Sieci zewnętrzne: wod. – kan. i technologiczne.....</b>	<b>193</b>
2.27.1.	Nazwy i kody.....	193
2.27.2.	Materiały.....	193
2.27.3.	Sprzęt.....	193
2.27.4.	Transport.....	194
2.27.5.	Wykonanie robót.....	194
2.27.6.	Kontrola jakości robót.....	199
2.27.7.	Odbiór robót.....	199
<b>2.28.</b>	<b>Technologia oczyszczania ścieków.....</b>	<b>199</b>
2.28.1.	Nazwy i kody.....	199
2.28.2.	Materiały i urządzenia.....	200
2.28.2.1.	<i>Wymagania ogólne.....</i>	<i>200</i>
2.28.2.2.	<i>Szczegółowe wymagania dotyczące urządzeń technologicznych.....</i>	<i>200</i>
2.28.2.2.1.	<i>Pompy przepompowni sieciowej w Złotnikach Kujawskich.....</i>	<i>200</i>
2.28.2.2.2.	<i>Pompy przepompowni głównej.....</i>	<i>201</i>
2.28.2.2.3.	<i>Pompy zbiornika buforowego.....</i>	<i>202</i>
2.28.2.2.4.	<i>Pompy ścieków oczyszczonych.....</i>	<i>203</i>
2.28.2.2.5.	<i>Pompy osadu nadmiernego.....</i>	<i>203</i>
2.28.2.2.6.	<i>Pompy śrubowe.....</i>	<i>204</i>
2.28.2.2.7.	<i>Mieszadło zbiornika uśredniającego.....</i>	<i>205</i>
2.28.2.2.8.	<i>Mieszadła zbiornika retencyjnego.....</i>	<i>205</i>
2.28.2.2.9.	<i>Mieszadła reaktorów SBR i komory KTSO.....</i>	<i>206</i>
2.28.2.2.10.	<i>Krata zgrzebłowa wraz z prasopłuczką skratek.....</i>	<i>207</i>
2.28.2.2.11.	<i>Dyfuzory napowietrzające.....</i>	<i>209</i>
2.28.2.2.12.	<i>Ruszty.....</i>	<i>209</i>
2.28.2.2.13.	<i>Dmuchawy.....</i>	<i>210</i>
2.28.2.2.14.	<i>Płuczka piasku.....</i>	<i>211</i>
2.28.2.2.15.	<i>Prasopłuczka skratek do sita obrotowego.....</i>	<i>212</i>
2.28.2.2.16.	<i>Kontenerowa Stacja Zlewca.....</i>	<i>213</i>
2.28.2.2.17.	<i>System odprowadzania wód międzyosadowych.....</i>	<i>219</i>
2.28.2.2.18.	<i>Stacja odwadniania osadu.....</i>	<i>220</i>
2.28.2.2.19.	<i>Żurawik z wyciągarką.....</i>	<i>223</i>
2.28.2.2.20.	<i>Zawór iglicowy.....</i>	<i>223</i>
2.28.2.2.21.	<i>Armatura.....</i>	<i>224</i>
2.28.3.	Sprzęt.....	227
2.28.4.	Transport.....	228
2.28.5.	Wykonanie robót.....	228
2.28.6.	Kontrola jakości robót.....	234
2.28.7.	Odbiór robót.....	235
<b>2.29.</b>	<b>Instalacje wod. - kan.....</b>	<b>235</b>
2.29.1.	Nazwy i kody.....	235
2.29.2.	Materiały.....	235
2.29.3.	Transport.....	235
2.29.4.	Wykonanie robót.....	235
2.29.5.	Kontrola jakości robót.....	239
2.29.6.	Odbiór robót.....	239
<b>2.30.</b>	<b>Instalacje wentylacji mechanicznej.....</b>	<b>239</b>

2.30.1.	Nazwy i kody.....	239
2.30.2.	Materiały.....	239
2.30.3.	Transport.....	239
2.30.4.	Wykonanie robót.....	240
2.30.5.	Kontrola jakości robót.....	241
2.30.6.	Odbiór robót.....	242
<b>2.31.</b>	<b>Instalacje elektryczne i automatyki.....</b>	<b>242</b>
2.31.1.	Nazwy i kody.....	242
2.31.2.	Zakres objętych robót.....	242
2.31.3.	Określenia podstawowe.....	243
2.31.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	245
2.31.5.	Materiały.....	245
2.31.6.	Sprzęt.....	246
2.31.7.	Transport.....	246
2.31.8.	Wykonanie robót.....	247
2.31.9.	Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych.....	258
2.31.10.	Warunki przekazania instalacji elektrycznej i piorunochronnej do eksploatacji.....	259
2.31.11.	Kontrola jakości robót.....	259
2.31.12.	Odbiór robót.....	260
<b>2.32.</b>	<b>Krawężniki betonowe na ławie z betonu.....</b>	<b>264</b>
2.32.1.	Nazwy i kody.....	264
2.32.2.	Zakres robót.....	264
2.32.3.	Sprzęt.....	264
2.32.4.	Wykonanie robót.....	264
2.32.5.	Kontrola jakości robót.....	265
2.32.6.	Odbiór robót.....	265
<b>2.33.</b>	<b>Podbudowa z betonu.....</b>	<b>265</b>
2.33.1.	Nazwy i kody.....	265
2.33.2.	Zakres robót.....	265
2.33.3.	Sprzęt.....	265
2.33.4.	Transport.....	266
2.33.5.	Wykonanie robót.....	266
2.33.6.	Badania w czasie robót.....	267
2.33.7.	Kontrola jakości robót.....	267
2.33.8.	Odbiór robót.....	268
<b>2.34.</b>	<b>Oczyszczanie i skropienie warstwy konstrukcyjnych nawierzchni.....</b>	<b>268</b>
2.34.1.	Nazwy i kody.....	268
2.34.2.	Zakres robót.....	268
2.34.3.	Transport.....	268
2.34.4.	Sprzęt.....	268
2.34.5.	Wykonanie robót.....	268
2.34.6.	Kontrola jakości robót.....	268
2.34.7.	Odbiór robót.....	269
<b>2.35.</b>	<b>Nawierzchnia z kostki betonowej.....</b>	<b>269</b>
2.35.1.	Nazwy i kody.....	269
2.35.2.	Sprzęt.....	269
2.35.3.	Wykonanie robót.....	269
2.35.4.	Kontrola jakości robót.....	269
2.35.5.	Odbiór robót.....	270
<b>2.36.</b>	<b>Nawierzchnia betonowa z betonu.....</b>	<b>270</b>

2.36.1.	Nazwy i kody.....	270
2.36.2.	Zakres robót.....	270
2.36.3.	Sprzęt.....	270
2.36.4.	Wykonanie robót.....	270
2.36.5.	Kontrola jakości robót.....	272
2.36.6.	Badania jakości wykonania robót.....	272
2.36.7.	Odbiór robót.....	273
<b>2.37.</b>	<b>Nawierzchnia asfaltowa.....</b>	<b>273</b>
2.37.1.	Nazwy i kody.....	273
2.37.2.	Zakres robót.....	273
2.37.3.	Materiały.....	273
2.37.4.	Sprzęt.....	273
2.37.5.	Wykonanie robót.....	273
2.37.6.	Kontrola jakości robót.....	274
<b>2.38.</b>	<b>Wymagania dla robót montażowych.....</b>	<b>275</b>
2.38.1.	Typizacja.....	275
2.38.2.	Stosowanie elementów metalowych.....	276
2.38.3.	Stosowanie drewna.....	276
2.38.4.	Roboty mechaniczne.....	276
2.38.5.	Oslony.....	277
2.38.6.	Spawy.....	277
2.38.7.	Cynkowanie.....	278
2.38.8.	Instalacje międzyobiektywne.....	278
2.38.9.	Oparcia rurociągów i armatury.....	280
2.38.10.	Tabliczki identyfikacyjne.....	281
2.38.11.	Pomosty.....	281
2.38.12.	Urządzenia dźwigowe.....	281
<b>2.39.</b>	<b>Próby i Gwarancje Procesowe.....</b>	<b>281</b>
2.39.1.	Próby Końcowe.....	281
2.39.2.	Warunki przeprowadzenia prób końcowych.....	283
2.39.3.	Zakończenie prób końcowych.....	284
2.39.4.	Projekt prób końcowych.....	285
2.39.5.	Próby eksploatacyjne.....	285
<b>2.40.</b>	<b>Wymagania dotyczące szkoleń.....</b>	<b>286</b>
<b>3.</b>	<b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....</b>	<b>288</b>
<b>4.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>288</b>

## 1. CZĘŚĆ OPISOWA.

### 1.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i modernizacja istniejącej komunalnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Mierzwin, oraz przepompowni ścieków znajdującej się przy ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich, powiat inowrocławski, województwo kujawsko - pomorskie.

W ujęciu ogólnym zakres robót objętych zamówieniem obejmuje:

- sporządzenie projektu wstępnego i uzyskanie dla niego akceptacji Zamawiającego;
- sporządzenie projektu budowlanego i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę;
- sporządzenie projektów wykonawczych;
- wykonanie robót budowlanych w zakresie objętym w/w projektami;
- dostawę i montaż zaprojektowanego wyposażenia (instalacji technologicznych, maszyn urządzeń itp.);
- dostawę i montaż systemu zasilania obiektowego w energię elektryczną, systemu pomiarów, sterowania i monitorowania stanów pracy zmodernizowanych i rozbudowanych obiektów,
- przeprowadzenie prób i badań wymaganych dla oczyszczalni (w tym rozruchu i próby eksploatacyjne) oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem oczyszczalni w użytkowanie,
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, jeśli pozwolenie takie będzie wymagane.

W ramach przedsięwzięcia nie planuje się wzrostu ilości ścieków. Zaproponowane rozwiązania techniczno-technologiczne powinny poprawić funkcjonalność, bezawaryjność i skuteczność oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych, zminimalizować negatywne oddziaływania oczyszczalni na środowisko naturalne oraz zoptymalizować koszty oczyszczania ścieków.

Planowane przedsięwzięcie polegające na modernizacji oczyszczalni ścieków w Mierzwinie ma na celu:

- wymianę wyeksploatowanego wyposażenia technologicznego obecnej instalacji
- zachowanie dotychczasowej technologii niskoobciążonego osadu czynnego pracującej w oparciu o sekwencyjne reaktory biologiczne SBR
- modernizację oczyszczalni zapewniającą konieczny stopień oczyszczania ścieków z biologicznym usuwaniem związków biogenych,
- poprawę oczyszczania mechanicznego ścieków poprzez wyposażenie oczyszczalni w urządzenia do separacji piasku i kratę wstępną
- modernizacji punktu zlewnego ścieków dowożonych
- modernizację systemu sterownia i automatyki
- zapewnienie odpowiedniej retencji ścieków oczyszczonych mechanicznie
- poprawę gospodarki osadowej, m.in. poprzez dobudowanie nowej komory tlenowej stabilizacji osadu KTSO oraz modernizację stacji odwadniania osadu
- rozwiązanie obserwowanych obecnie problemów eksploatacyjnych.

Wykonane prace projektowe oraz roboty budowlano montażowe spełniać muszą wymagania szczegółowe określonymi w niniejszym opracowaniu.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich niezbędnych pracy, także nie wymienionych w PFU, a wymaganych dla potrzeb prawidłowej realizacji niniejsze inwestycji i osiągnięcia zakładanych w PFU efektów zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

**Specyfika projektowanego obiektu powoduje brak możliwości opisanego urządzeń za pomocą dostatecznie dokładnych określeń stąd w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym użyto znaków towarowych. Dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych, które posiadają nie gorsze lub korzystniejsze parametry techniczne i jakościowe, a zastosowanie ich w żaden sposób nie wpłynie na prawidłowe funkcjonowanie rozwiązań technicznych przewidzianych w niniejszym opracowaniu. Ponadto na etapie przygotowywania projektu budowlano – wykonawczego projektant jest zobowiązany do weryfikacji dobranych urządzeń i przyjętych parametrów technicznych poszczególnych urządzeń z zastrzeżeniem, że nowe urządzenia czy parametry techniczne nie mogą być gorsze lub mniej korzystne dla funkcjonowania oczyszczalni ścieków niż te opisane w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym.**

**Nie przewiduje się zmiany zastosowanej technologii oraz przyjętego układu technologicznego.**

**Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych (pierwszych z serii produkcyjnej), nie sprawdzonych w poprawnej eksploatacji. W celu uzyskania akceptacji wniosku materiałowego oprócz dokumentów potwierdzających zgodność urządzenia z wymogami specyfikacji należy załączyć referencje w formie listów referencyjnych od użytkowników z co najmniej dwóch lokalizacji potwierdzających, że oferowane urządzenie spełniające wszystkie wymogi specyfikacji pracuje poprawnie przez co najmniej jeden rok na komunalnej oczyszczalni ścieków. Obiekty referencyjne muszą dotyczyć konkretnych, oferowanych przez Wykonawcę urządzeń (ten sam typ), a nie innych, podobnych urządzeń z oferty danego producenta.**

## **1.2. Etapowanie inwestycji.**

Istnieje możliwość realizacji przedmiotowego zadania etapowo. W tym celu cały zakres zadania, opisany w niniejszym PFU, został podzielony na poszczególne etapy realizacyjne. Celem etapowania inwestycji było dostosowanie zakresu zadania do aktualnych możliwości finansowych Zamawiającego. Zadanie zostało podzielone w taki sposób, aby każdy z wydzielonych etapów można zrealizować niezależnie.

Wydzielono następujące etapy realizacji inwestycji:

- ETAP I – punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony w spektrofotometr do badania jakości ścieków
- ETAP II- modernizacja technologii oczyszczania ścieków, tj. mechaniczno – biologiczna część oczyszczalni wraz nową gospodarką osadową z uwzględnieniem nowo wymienionego sterowania automatyką
- ETAP III – remont budynku socjalno – technicznego
- ETAP IV- zagospodarowanie terenu, remont dróg wewnętrznych i ogrodzeń
- ETAP V- przepompownia sieciowa w Złotnikach Kujawskich

Kolejność realizacji poszczególnych etapów:

- Etapy od I do III mogą zostać zrealizowane w dowolnej kolejności
- Etap IV powinien zostać wykonany po zrealizowaniu etapów I – III
- Etap V, ze względu na to, że jest to obiekt leżący poza terenem oczyszczalni ścieków i nie stanowi jej elementu, może zostać wykonany w dowolnym momencie

## **1.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni.**

Do oczyszczalni ścieków kierowane są ścieki dopływające z terenów aglomeracji „Złotniki Kujawskie” wyznaczonej Uchwałą nr X/261/15 Sejmiku Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 24 sierpnia 2015r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji „Złotniki Kujawskie” oraz z poza terenu aglomeracji. Do oczyszczalni kierowane są również ścieki dowożone z nieskanalizowanych terenów gminy.

Wielkości wyznaczonej aglomeracji wyrażona równoważną liczbą mieszkańców wynosi:

**RLM = 7 222 Mk.**



Obecna nominalna przepustowość obiektu wg aktualnie obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Starostę Inowrocławskiego, pismo znak OSR.6341.10.2012 z dnia 09/03/2012r. wraz decyzją zmieniającą, pismo znak OSR.6341.10.2012 z dnia 23/03/2012r. oraz postanowieniem, pismo znak OSR.6341.1.35.2017 z dnia 24/02/2017r. wynosi:

$$\begin{aligned} Q_{d\acute{s}r} &= 900 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{h\text{max}} &= 135 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_r &= 328\,500 \text{ m}^3/\text{r} \end{aligned}$$

Z dokumentacji projektowej wynika, że obecnie funkcjonujący układ technologiczny oczyszczalni zaprojektowany został przy założeniu dopływu następujących ilości ścieków:

$Q_{d\acute{s}r}$	= 900	[m <sup>3</sup> /d]	- przepustowość średniodobowa
$Q_{d\text{max}}$	= 1.197	[m <sup>3</sup> /d]	- przepustowość maksymalna dobowo
$Q_{h\text{max}}$	= 99,0	[m <sup>3</sup> /h] = 27,5 [dm <sup>3</sup> /s]	- przepustowość maksymalna godzinowa
$Q_{r\text{max}}$	= 328.500	[m <sup>3</sup> /r]	- przepustowość maksymalna roczna

Na etapie projektowania przyjęto następujące parametry jakościowe ścieków surowych:

#### Stężenia:

$S_{BZT_5}$	= 600	[gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]	- zanieczyszczenia organiczne
$S_{ZO}$	= 650	[g/m <sup>3</sup> ]	- zawiesina ogólna
$S_{N_{og}}$	= 120	[gN/m <sup>3</sup> ]	- azot ogólny
$S_{P_{og}}$	= 25	[gP/m <sup>3</sup> ]	- fosfor ogólny

#### Ładunki

$\acute{L}_{BZT_5}$	= 540	[kg/d]	- zanieczyszczenia organiczne
$\acute{L}_{ZO}$	= 585	[kg/d]	- zawiesina ogólna
$\acute{L}_{N_{og}}$	= 108	[kg/d]	- azot ogólny
$\acute{L}_{P_{og}}$	= 22,5	[kg/d]	- fosfor ogólny

Z powyższych danych wynika, że wielkość oczyszczalni wyrażona Równoważną Liczbą Mieszkańców wynosi:

$$\text{RLM} = 9.000 \text{ Mk}$$

Projekt zakładał osiągnięcie w ściekach oczyszczonych następujących parametrów:

✓	BZT <sub>5</sub>	≤ 15	[gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]
✓	zawiesina og.	≤ 25	[g/m <sup>3</sup> ]
✓	azot ogólny	≤ 30	[gN/m <sup>3</sup> ]
✓	fosfor ogólny	≤ 1	[gP/m <sup>3</sup> ]

Należy zwrócić uwagę, że parametry zanieczyszczeń organicznych, zawiesiny ogólnej i fosforu ogólnego są niższe od wymagań określonych w pozwoleniu wodnoprawnym. Natomiast dla azotu ogólnego przyjęto wartości, które są większe o 100% od wartości wymaganych w pozwoleniu. Obecna modernizacja musi więc uwzględnić konieczność redukcji azotu ogólnego poniżej 15,0 gN/m<sup>3</sup> oraz azotu amonowego poniżej 10,0 gN/m<sup>3</sup> tak, aby oczyszczalnia była przystosowana do redukcji zanieczyszczeń zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Aktualna przepustowość obiektu jest wystarczająca dla obecnej wielkości zlewni oraz jej planów rozbudowy i nie ma konieczności zwiększania przepustowości hydraulicznej ani ładunkowej instalacji. Przepustowość obiektu po modernizacji będzie taka sama jak przepustowość istniejącej oczyszczalni ścieków.

Po zrealizowaniu robót objętych niniejszym zamówieniem oczyszczalnia zapewniać winna jakość ścieków odprowadzanych do odbiornika zgodną z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

- wymogami określonymi Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311)
- normami europejskimi określonymi w Dyrektywie Rady Wspólnoty Europejskiej 91/271 z dnia 21.05.1991 roku dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych oraz uzupełnieniem nr 98/151/UE z dnia 27.02.1998 r.

Szczegółowy bilans ilościowy i jakościowy ścieków przedstawiony został w dalszej części PFU.

#### **1.4. Zakres zamówienia.**

Zamówienie obejmuje wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego wraz z uzyskaniem wszystkich niezbędnych decyzji i uzgodnień oraz wykonanie kompletnych robót budowlanych. W szczególności zakres zamówienia obejmuje m.in.:

- ubezpieczenie całego zadania w tym budowy i projektowania,
- projektowanie,
- realizację robót budowlano-montażowych,
- realizację robót rozbiórkowych,
- zagospodarowanie odpadów powstających w trakcie budowy łącznie z osadami, szlamami z obiektów adaptowanych,
- przeprowadzenie prób końcowych i próby eksploatacyjnej oczyszczalni ścieków wraz ze szkoleniem personelu Zamawiającego,
- dostarczenie kompletnego wyposażenia BHP i p.poż,
- dostarczenie kompletnego wyposażenia ujętego w niniejszym opracowaniu i dokumentacji przetargowej
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie.

Zakres ten jest taki sam dla wszystkich etapów zadania.

##### **1.4.1. Projektowanie.**

Wykonawca w ramach zamówienia opracuje następujące dokumenty:

- a) koncepcję rozwiązań techniczno-technologicznych wraz ze schematem, zawierającą wszystkie charakterystyczne parametry i rozwiązania technologiczne i techniczne, w tym sporządzenie wstępnego projektu zagospodarowania terenu na mapie do celów projektowych w skali 1:500,
- b) projekt budowlany przebudowy i rozbudowy oczyszczalni opracowany zgodnie z wymogami ustawy Prawo budowlane z 7.VII.1994r, z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z decyzjami i postanowieniami uzyskiwanymi na etapie projektowania oraz zgodnie z warunkami określonymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego
- c) inne opracowania i uzgodnienia konieczne do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę,
- d) dokumentację wykonawczą dla celów realizacji oczyszczalni. Projekty wykonawcze w poszczególnych branżach będą uszczegółowieniem dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego;
- e) dokumentację powykonawczą, na której będą naniesione wszystkie zmiany powstałe w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i sieci;
- f) projekt rozruchu (projekt prób końcowych) i próby eksploatacyjnej z założeniem utrzymania obiektu w ruchu i prowadzeniem rozruchów częściowych;
- g) instrukcje bhp, p.poż, pierwszej pomocy, instrukcje stanowiskowe;
- h) instrukcję obsługi procesu technologicznego
- i) instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji obiektów oczyszczalni;

- j) sprawozdanie z rozruchu i próby eksploatacyjnej, w którym zaprezentowane zostaną przez Wykonawcę wyniki w zakresie pozwalającym na stwierdzenie dotrzymania parametrów pracy obiektu zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej. Raport zostanie opracowany po okresie zgłaszania wad.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany pozyskać i zweryfikować dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia (dane wyjściowe do projektowania), wykonać wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania i wykonania dokumentów wykonawcy, a w szczególności projektu budowlanego, w tym:

- a) pozyskać mapy do celów projektowych w skali 1:500
- b) wykonać badania geotechniczne i hydrogeologiczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla prawidłowego wykonania dokumentów wykonawcy (w tym projektu robót budowlanych) i późniejszej realizacji robót;
- c) uzyskać inne niezbędne dane dla prawidłowego wykonania dokumentów wykonawcy (w tym projektu robót) i późniejszej realizacji robót: materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania.

Wszystkie dokumenty Wykonawcy podlegają opiniowaniu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca każdorazowo uzyskał zatwierdzenie przez Zamawiającego danego dokumentu przed przystąpieniem do kolejnego etapu projektowania.

Zamawiający wymaga, aby rozwiązania projektowe oraz sposób prowadzenia robót zapewniał utrzymanie ciągłości ruchu i eksploatacji oczyszczalni. Jeśli znajdzie taka konieczność, w związku z wykonywaniem robót, Wykonawca zobowiązany będzie do zapewnienia na własny koszt rozwiązań tymczasowych (kanałów, rurociągów, urządzeń itp.) gwarantujących prawidłowe działanie obiektów oczyszczalni.

Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, wymagane zgodnie z prawem polskim, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania oczyszczalni do rozruchu i następnie eksploatacji.

Akceptacja wszystkich dokumentów Wykonawcy przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji kontraktu, ale nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

#### **1.4.2. Roboty.**

Wykonawca wykona roboty zgodnie z zaakceptowanymi przez Zamawiającego dokumentami: koncepcją, projektem budowlanym oraz dokumentacją wykonawczą. W szczególności wykonane zostaną:

1. Prace przygotowawcze i pomocnicze:

a) zagospodarowanie placu budowy, w tym:

- zaplecze budowy,
- doprowadzenie mediów niezbędnych dla Wykonawcy dla potrzeb budowy,
- ogrodzenia tymczasowe,
- drogi dojazdowe do obiektów,
- urządzenia ppoż. i BHP,

b) zapewniona będzie pełna obsługa geodezyjna na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej oraz wykonanie wierceń geologicznych.

2. Roboty budowlane, rozbiórkowe i wykończeniowe, w tym:

- roboty ziemne, betonowe i żelbetowe,
- roboty budowlane wraz z ich kompletnym wykończeniem,
- pozostałe roboty budowlane i wykończeniowe.

3. Obiekty technologiczne wraz z zainstalowanymi maszynami i urządzeniami oraz prace montażowo – instalacyjne pozwalające na osiągnięcie całkowitego założonego efektu robót.

4. Sieci międzyobiektywne w tym:

- sieci kanalizacyjne sanitarne,
- sieć kanalizacyjna deszczowa (jeśli będzie konieczna),

- sieć wodociągowa,
  - sieć wody technologicznej.
5. Instalacje elektryczne i AKPiA:
- wykonanie przebudowy stacji transformatorowej (jeśli będzie wymagana),
  - montaż i instalacja rozdzielnic,
  - instalacje siłowe, sterownicze, uziemiające i połączeń wyrównawczych,
  - instalacje oświetlenia i gniazd ogólnych,
  - instalacje piorunochronne,
  - instalacja zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni,
  - instalacje wewnętrzne dla potrzeb własnych oczyszczalni,
  - instalacje oświetlenia zewnętrznego,
  - instalacje systemu AKPiA (w tym m.in.: sterowniki PLC, urządzenia pomiarowe, elementy wizualizacji i synoptyki, wyposażenie rozdzielnic związane ze sterowaniem),
6. Elementy zagospodarowanie terenu
- drogi i ciągi komunikacyjne na terenie oczyszczalni, w tym parkingi i chodniki,
  - odwodnienia powierzchniowe placów, dróg i terenu punktu zlewnego
  - uporządkowanie placu budowy oraz przywrócenie stanu pierwotnego obiektów naruszonych,
  - ukształtowanie terenu i zieleni,
  - ogrodzenie terenu, w tym bramy wjazdowe,
7. Ogół pozostałych prac i dostaw niezbędnych do kompletnego zrealizowania oczyszczalni, uzyskania pozwoleń wymaganych prawem oraz przekazania oczyszczalni do eksploatacji i użytkowania – w tym wyposażenie p.poż i BHP.

#### **1.4.3. Szkolenia, próby, przekazanie do eksploatacji.**

W ramach zamówienia należy wykonać także następujące prace:

1. Przeprowadzenie prób końcowych (rozruchu) obejmujących:
  - rozruch mechaniczno – energetyczny,
  - rozruch hydrauliczny,
  - rozruch technologiczny.
2. Przeprowadzenie 14-sto dniowej próby eksploatacyjnej.
3. Przeprowadzenie szkolenia Personelu Zamawiającego.

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

##### **1.4.1. Uwarunkowania techniczne.**

Realizacja zadania inwestycyjnego wynika z konieczności poprawy stanu technicznego istniejącej oczyszczalni, poprawy skuteczności mechanicznego oczyszczania ścieków, gospodarki osadowej, zastosowania nowego systemu automatyki umożliwiającego optymalizację kosztów oczyszczania ścieków. Zaproponowane rozwiązania techniczno-technologiczne powinny zapewnić stabilną pracę oczyszczalni, poprawić jej funkcjonalność, bezawaryjność i skuteczność oczyszczania ścieków. Inwestycja prowadzona jest w celu zapewnienia stabilnej i efektywnej pracy obiektu zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów prawa polskiego dotyczących jakości ścieków odprowadzanych do odbiornika oraz gospodarki odpadami i osadami powstającymi w trakcie procesów prowadzenia procesów oczyszczania ścieków.

Zgodnie z aktualnie posiadaną decyzją o udzieleniu pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych maksymalne dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych wynoszą:

- ✓ BZT<sub>5</sub> ≤ 25 mg O<sub>2</sub>/l
- ✓ ChZT ≤ 125 mg O<sub>2</sub>/l
- ✓ zawiesina og. ≤ 35 mg/l

- ✓ azot ogólny ≤ 15 mg/l
- ✓ azot amonowy ≤ 10 mg/l
- ✓ fosfor ogólny ≤ 2 mg/l
- ✓ OWO ≤ 30 mg C/l

#### **1.4.2. Uwarunkowania lokalizacyjne.**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków komunalnych zlokalizowana jest we wsi Mierzwin i zlokalizowana jest na działce nr 2/2, obręb ewidencyjny Mierzwin, województwo kujawsko - pomorskie, powiat inowrocławski, gmina Złotniki Kujawskie.

Działki sąsiednie, graniczące z oczyszczalnią ścieków posiadają następujące nr geodezyjne 148; 2/1; 1; 2/6; 2/10; 2/11; 8; 146.

Przepompownia ścieków zlokalizowana jest w Złotnikach Kujawski przy ul. Szosa Bydgoska na działce o numerze geodezyjnym 113/7, obręb ewidencyjny Złotniki Kujawskie.

#### **1.4.3. Odbiornik ścieków oczyszczonych.**

Ścieki oczyszczone odprowadzane są rurociągiem o średnicy Ø200 PVC do rowu melioracji szczegółowej NAA, uchodzącego dalej do jeziora Tuczo. Maksymalny, okresowy zrzut ścieków został określony na 27,7 l/s, tj. około 100 m<sup>3</sup>/h. Maksymalny czas spustu ścieków oczyszczonych wynosi 12 h/d.

Wylot do rowu otwartego stanowi obiekt typowy o konstrukcji żelbetowej. Dno i przeciwskarpa umocnione są płytami betonowymi.

#### **1.4.4. Warunki klimatyczne.**

Zgodnie z regionalizacją rolniczo – klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, omawiany obszar znajduje się w obrębie zaliczanym do nadwiślańskiej dzielnicy rolniczo klimatycznej. Klimat tej dzielnicy charakteryzuje:

- średnia temperatura lipca – 17,5-18,0°C;
- średnia temperatura stycznia – -3,0°C do -2°C;
- roczna suma opadów – od 500 do 600 mm.

#### **1.4.5. Warunki gruntowo - wodne.**

Warunki gruntowo – wodne zostały określone na podstawie archiwalnego opracowania pn: „Techniczne badania podłoża gruntu” opracowanego przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego z Bydgoszczy w lutym 1992 r.

#### **Budowa geologiczna.**

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren położony jest na morenowej Wysoczyźnie Kujawskiej. Zbudowany jest z utworów formacji czwartorzędowej wieku plejstoceńskich wykształconych w postaci osadów akumulacji lodowcowej reprezentowany przez glinę zwałową oraz w postaci osadów akumulacji wodno-lodowcowej reprezentowanych przez piaski i żwiry. Na terenie oczyszczalni ścieków, na głębokości około 3,5 m zalega warstwa utworów zestoiskowych akumulacji lodowcowej, wykształconych w postaci gliny pylastej. Dokumentowany teren przykryty jest wieku holocenińskiego reprezentowanymi przez nasypy piaszczysto- gruzowe przechodzące lokalnie w glbę.

#### **Warunki gruntowo- wodne.**

Na podstawie prac i badań wykonanych na dokumentowanym terenie występujące grunty podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa:

- I – nasyp lub gleba,
- II – grunty piaszczysto- żwirowe,
- III – grunty zastoiskowe,
- IV – glina zwałowa.

Dokumentowany teren podzielono na 3 rejon z trasy kanałów sanitarnych trasa kanału tłoczego i teren oczyszczalni ścieków. Bezpośrednio od powierzchni terenu zalegają grunty warstwy I. Są to nasypy piaszczysto- gruzowe przechodzące lokalnie w glebę. Nasypy zalegają głównie wzdłuż trasy kanałów z sanitarnych tj. w rejonie ulic: średniej, Dworcowej, Powstańców Wielkopolskich i Kujawskiej, gdzie miąższość ich dochodzi do 1, 5m. Na pozostałym terenie występuje gleba o miąższości od 0, 2 do 0, 5m. Dominującym gruntem w podłożu są grunty warstwy IV, które z powodu różnej konsystencji podzielono na:

Warstwa:

- IVa – grunt plastyczny,
- IVb – grunt twaroplastyczny,
- IVc – grunt półzwały.

Pod względem granulometrycznym są to piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny i gliny piaszczyste zwięzłe. Występują naprzemianlegle. Do warstwy II zaliczono grunty piaszczysto – żwirowe, które z powodu różnej granulacji podzielono na:

Warstwa:

- IIa – piaski drobne,
- IIb – piaski średnie,
- IIc – pospółki.

Przeważają piaski drobne /w.IIa/. Zalegają one na stropie glin, pod nimi, lub jako soczewki w glinach. Miąższość ich waha się od 0,5 do 5,5m. Największą stwierdzono przy ul. Powstańców Wielkopolskich, gdzie spągu jej nie przewiercono. Występują w stanie średnio zagęszczonym o średnim  $I_d$  od 0,4 do 0,5. Warstwa IIa reprezentowana jest przez pyły piaszczyste, piaski pylaste i piaski drobne. Piaski średnie /w.IIb/ i pospółki /w.IIc/ występują sporadycznie, w górnych partiach podłoża na stropie glin. Tworzą warstwę o miąższości dochodzącej do 1,2 m. Warstwę pospółek nawiercono w trzech otworach /nr 20, 38, 48/. Na terenie projektowanej oczyszczalni, we wschodniej jego części, na głębokości około 3, 0 do 4, 0 m npm., Występuje warstwa utworów zastoiskowych /w III o miąższości wahającej się od 0,6 do 1,7 m. Pod względem granulometrycznym są to pyły, gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe o konsystencji plastycznej i średnim  $I_l = 0, 38$ .

Na dokumentowanym terenie stwierdzono występowanie wody gruntowej dwojakiego rodzaju, o napiętym zwierciadle związanym z gruntami piaszczystymi. Poziom ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej w poszczególnych rejonach przedstawia się następująco:

Kolektory sanitarne:

- ul. Dworcowa od 72, 5 do 79, 0 m npm,
- ul. Powstańców Wielkopolskich od 80, 0 do 81, 0 m npm,

Kolektor tłoczny:

- Od 79, 5 do 81, 0 m npm,

Teren oczyszczalni ścieków:

- Od 79, 0 do 80, 0 m npm.

### **Wnioski**

Analizując wyniki prac i badań wykonanych na dokumentowanym terenie stwierdza się, że:

- na trasach kanałów sanitarnych występują grunty, o co najmniej dostatecznych właściwościach geotechnicznych. Do projektowanych głębokości ich posadowienia dominującym gruntem jest glina zwałowa, zaliczona do warstwy IV. Woda gruntowa z reguły występuje poniżej dna wykopów. Jedynie lokalnie będzie można ją spotkać na poziomie posadowienia, lub nieco powyżej. Wykopy z tych miejscach będzie można osuszyć przez bezpośrednio pompowanie wody. Przy większym napływie wody, odwodnienie trzeba będzie wspomagać drenażem roboczym. Badania geotechniczne wykonane zostały na dokumentowanym terenie w okresie kilkuletniej suszy, dlatego udokumentowany poziom wody gruntowej zbliżonym jest do

minimalnego. W razie zmiany warunków atmosferycznych, woda gruntowa pojawić się będzie we wszystkich piaszczystych przewarstwiach występujących wśród gruntów spoistych, a w gruntach piaszczystych może podnieść się o około 1, 0m.

- w rejonie przepompowni ścieków woda gruntowa występuje w przewarstwiu piaszczystym na głębokości od około 3,5 do 5,5m ppt. Posiada ona napięte zwierciadło stabilizujące się na głębokości około 2, 0m. Uwzględniając występujące tu warunki geotechniczne, proponuje się przepompownię wykonać, jako studnię zapuszczaną, co przy konsystencji plastycznej gruntów spoistych, nie powinno być utrudnione. Jeśli przepompownia wykonana będzie w wykopie szerokoprzestrzennym, musi on być zabezpieczony ścianką szczelną z gradzie zabitych poniżej dna wykopu. Przy zmianie warunków atmosferycznych woda gruntowa pojawiać się będzie już od powierzchni terenu. Jeśli obiekt będzie wykonywany przy wyższym stanie wody gruntowej niż udokumentowanym, przepompownia powinna być zapuszczona metodą studniarską, z betonowaniem korka dna pod wodą.
- na terenie kanału tłoczego występują dobre warunki geotechniczne. Rurociąg, prawie na całej długości, posadowiony będzie powyżej zwierciadła wody gruntowej, jeśli wykonywany będzie w zbliżonych do obecnych warunkach atmosferycznych. Przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych woda gruntowa może pojawić się w gruntach piaszczystych na całej jego długości.
- Na terenie oczyszczalni ścieków szczegółowe warunki posadowienia projektowanych obiektów przedstawiają się następująco:

*Budynek socjalno- techniczny*

Przy projektowanej głębokości posadowienia rzędu 1,0 m, ławy fundamentowe będą się znajdowały na gruncie warstwy IVc, tj. gliny piaszczystej o konsystencji półzwartej. Jednostkowy opór obliczeniowy podłoża dla ławy fundamentowej o szer. 0, 8m przy  $D_{min.} = 1,0m$  wynosi:  $q_f = 0,6 \times 0,5 / 16,9 \times 0,40 + 7,8 \times 0,0021 \times 100 + 2,1 \times 0,0021 \times 80 = 0,63 \times 6,75 = 5,5 \text{ kg / cm}^2 = 0,55MPa$ .

*Reaktor biologiczny*

Wykop wykonany będzie w gruntach warstwy IV. W jego dnie występować będą grunty warstwy IVa i IIa, powyżej zwierciadła wody gruntowej. Przy zmianie warunków atmosferycznych, w wykopie pojawi się woda gruntowa, która będzie musiała być usunięta w zależności od jej ilości, będzie można pompować ją bezpośrednio z wykopu, lub wspomagać drenażem.

*Przepompownia wielofunkcyjna.*

Wykonywana będzie w dobrych warunkach geotechnicznych, a woda gruntowa pojawi się dopiero przy samym dnie. Proponuje się, więc rozważyć możliwość wypłynięcia jej, tak, aby nie trzeba było obniżać zwierciadła wody gruntowej. Przy zmianie warunków atmosferycznych, woda gruntowa może podnieść się do głębokości 2, 0m. Wówczas najlepszym sposobem na jej wykonanie byłaby metoda zapuszczania.

*Poletka osadowa.*

Występują grunty o dobrych właściwościach geotechnicznych. Posadowienie obudów bez żadnych zastrzeżeń.

*Komora pomiarowa.*

Przy projektowanej głębokości posadowienia rzędu 2, 5m p.p.t. występować będą grunty warstwy IVb. tj. glina piaszczysta o konsystencji twardoplastycznej, charakteryzującej się dobrymi właściwościami geotechnicznymi.

#### 1.4.6. Stan formalno – prawny przygotowania inwestycji.

Właścicielem terenów, na których zlokalizowane są obiekty oczyszczalni i przepompowni ścieków jest Gmina Złotniki Kujawskie.

Oczyszczalnia eksploatowana jest na podstawie pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Starostę Inowrocławskiego, pismo znak OSR.6341.10.2012 z dnia 09/03/2012r. wraz decyzją zmieniającą, pismo znak OSR.6341.10.2012 z dnia 23/03/2012r. oraz postanowieniem, pismo znak

OSR.6341.1.35.2017 z dnia 24/02/2017r. Teren planowanej inwestycji nie jest objętym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego.

Dla inwestycji pozyskano następujące dokumenty formalno – prawne:

- decyzję regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska o odmowie wszczęcia postępowania administracyjnego w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, pismo znak WOO.420.249.2019.JW z dnia 19/09/2019r. Organ wydający decyzję stwierdził, że zakres zadania nie kwalifikuje się do katalogu przedsięwzięć dla których wymagane przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko
- Wypis z rejestru gruntu

#### 1.4.7. Dostępność mediów.

Na terenie oczyszczalni i przepompowni istnieją działające sieci: elektryczna, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej, które zostaną wykorzystane do dalszej rozbudowy.

Kanalizacja wewnętrzna zbiera ścieki i odcieki z istniejących budynków i odprowadza je do pompowni głównej.

Kanalizacja zewnętrzna doprowadza do oczyszczalni ścieki z terenu zlewni oczyszczalni oraz odprowadza ścieki oczyszczone do odbiornika. W ramach projektu nie zakłada się ingerencji w istniejący sposób wprowadzenia ścieków do oczyszczalni oraz ich odprowadzania do odbiornika.

Przepompownia w Złotnikach Kujawskich posiada moc umowną 17 kW, zasilanie jednostronne kablowe. Stacja transformatorowa abonencka znajduje się na terenie przepompowni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków w Mierzwinie posiada moc umowną 100 kW dla zasilania podstawowego. Zasilanie rezerwowe zapewnia agregat prądotwórczy o mocy nominalnej 64,0 kW. Zasilanie z sieci elektroenergetycznej Enea Operator S.A. Miejsce rozgraniczenia własności: zaciski na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu kablowym, w kierunku instalacji odbiorcy. Stacja transformatorowa abonencka znajduje się na terenie oczyszczalni ścieków w Mierzwinie.

Układ zasilania. w razie konieczności, należy dostosować do mocy odpowiedniej dla zwiększonych potrzeb wraz z podłączeniem do systemu energetycznego Enea Operator.

#### 1.4.8. Dostępność Placu Budowy

Plac budowy będzie udostępniony Wykonawcy w terminie uzgodnionym między Stronami lecz nie później niż 7 dni od uprawomocnienia się decyzji o Pozwoleniu na budowę.

#### 1.4.9. Ogólny opis stanu istniejącego

Oczyszczalnia ścieków przystosowana jest do oczyszczania ścieków komunalnych dopływających kolektorem sanitarnym oraz dowożonych taborem asenizacyjnym. Układ technologiczny składa się z następujących obiektów:

L.p.	NAZWA OBIEKTU	NR TECHNOLOGICZNY	WĘZEL
1.	Przepompownia główna	01	przyjęcie ścieków
2.	Komora zasuw	02	przyjęcie ścieków
3.	Budynek oczyszczalni mechanicznej		
3.1	Oczyszczalnia mechaniczna	03	oczyszczenie mechaniczne
3.2	Agregat prądotwórczy	- - -	obiekty towarzyszące
4.	Zbiornik wielofunkcyjny		



4.1.	Zbiornik buforowy	04	przyjęcie ścieków
4.2.	Zbiornik osadu	09	osadowy
<b>5.</b>	<b>Reaktory biologiczne</b>		
5.1	SBR_1	05	oczyszczenie biologiczne
5.2	SBR_2	05.1	oczyszczenie biologiczne
5.3	SBR_3	05.2	oczyszczenie biologiczne
<b>6</b>	<b>Komory wylotowe</b>		
6.1	Komora wylotowa dla SBR_1	06	oczyszczenie biologiczne
6.2	Komora wylotowa dla SBR_2	06.1	oczyszczenie biologiczne
6.3	Komora wylotowa dla SBR_2	06.2	oczyszczenie biologiczne
<b>7.</b>	<b>Stacje dmuchaw</b>		
7.1	Stacja dmuchaw dla SBR_1	---	oczyszczenie biologiczne
7.2	Stacja dmuchaw dla SBR_2	---	oczyszczenie biologiczne
7.3	Stacja dmuchaw dla SBR_3	---	oczyszczenie biologiczne
7.4	Stacja dmuchaw dla KTSO	---	osadowy
<b>8.</b>	<b>Punkt pomiarowy</b>	---	<b>oczyszczenie biologiczne</b>
<b>9.</b>	<b>Komora zasuw</b>	<b>07</b>	<b>oczyszczenie biologiczne</b>
<b>10.</b>	<b>Wylot do odbiornika</b>	---	<b>oczyszczenie biologiczne</b>
<b>11.</b>	<b>Stacja odwadniania osadu</b>	<b>10</b>	<b>osadowy</b>
<b>12.</b>	<b>Punkt zlewny ścieków dowożonych</b>	<b>11</b>	<b>przyjęcie ścieków</b>
<b>13.</b>	<b>Budynek socjalno - techniczny</b>	<b>12</b>	<b>obiekty towarzyszące</b>
13.1	Stacja dozowania PIX	---	oczyszczenie biologiczne
<b>14.</b>	<b>Laguny</b>	---	<b>osadowy</b>

**Uwaga:**

Numery technologiczne zamieszczone w tabeli są zgodne z istniejącymi opisami widniejącymi obecnie na tabliczkach poszczególnych obiektów.

Oczyszczalnia ścieków w przyjętym rozwiązaniu pracuje w technologii niskoobciążonego osadu czynnego z symultaniczną stabilizacją tlenową osadu nadmiernego, z równoczesnym usuwaniem związków biogenych metodą biologiczną - azotu i fosforu oraz chemiczną – fosforu. Z uwagi na nierównomierność dopływów ilościowo - jakościowych, zaprojektowano przy rozbudowie oczyszczalni sekwencyjne reaktory biologiczne SBR.

Ścieki do oczyszczalni ścieków doprowadzone są dwoma kolektorami tłocznymi:

- Ø160 PCV (ciśnieniowy) – z przepompowni centralnej, zlokalizowanej na ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich
- Ø110 PE – z przepompowni Tuczo / Mierzwin

i trafiają do studzienki rozprężnej Ø1200 [S1]. Do studzienki rozprężnej wprowadzone są również:

- ścieki wewnętrzne z terenu oczyszczalni ścieków, pochodzące m. in. z procesów zagęszczania i odwadniania osadu - kolektor grawitacyjny Ø200 PCV

- ścieki pochodzące z sąsiadujących z terenem oczyszczalni ścieków: PSZOK-u i stacji diagnostycznej – kolektor tłoczny Ø63 PE

Ze studzienki rozprężnej ścieki płyną grawitacyjnie do studzienki zbiorczej Ø1200 [S2] do której dodatkowo wprowadzone są jeszcze ścieki z punktu zlewnego ścieków dowożonych.

Pierwszym obiektem oczyszczalni ścieków do którego trafia zmieszany strumień ścieków ze studzienki zbiorczej jest przepompownia główna [01]. Przepompownia została wyposażona w dwie pompy zatapialne typu N oraz samoczynny, hydrodynamiczny zawór płuczący.



Fot. 1. Przepompownia główna.

Ścieki dowożone do oczyszczalni ścieków odbierane są w punkcie przyjmowania ścieków dowożonych [11].



Fot. 2 Punkt zlewny ścieków dowożonych

Punkt zlewny wyposażony został w kratę wstępną o prześwicie  $s = 20$  mm, obsługiwaną ręcznie, na której następuje wydzielenie ze ścieków większych zanieczyszczeń stałych – skratek. Przyjmowane ścieki dowożone, poprzez kratę ręczną spływają grawitacyjnie do studzienki zbiorczej [S2] i dalej do przepompowni głównej [01]. Czyszczenie kraty z zalegających skratek odbywa się w sposób ręczny.

Ścieki surowe z przepompowni tłoczone są przez komorę zasuw, która zlokalizowana jest w bezpośrednim sąsiedztwie przepompowni ścieków, do węzła mechanicznego oczyszczenia ścieków [03].



*Fot. 3 Komora zasuw*

Proces mechanicznego oczyszczania ścieków realizowany jest przez sito bębnowe, zlokalizowane w budynku technicznym.



*Fot. 4 Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków*





Fot. 5 Sito

W urządzeniu, w wyniku procesów cedzenia wydzielane są ze ścieków ciała stałe i wleczone o wymiarze większym niż 2,5 mm, które jako skratki są odprowadzane do taczki. Zanieczyszczenia te dezynfekuje się wapnem chlorowanym, wywozi taczką do kontenera postawionego pod rampą i przekazuje do dalszej utylizacji wyspecjalizowanej firmie posiadającej zezwolenie do utylizacji odpadów takim kodzie.



Fot. 6 Punkt odbioru skratek

Sito wyposażone jest w przelew nadmiarowy oraz w automatyczny system płukania i oczyszczania bębna. Projekt przewidywał okresowo możliwość płukania sita gorącą wodą o temperaturze ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) z podgrzewacza elektrycznego. Obecnie funkcji podgrzewania wody do płukania sita oczyszczalnia nie posiada. Instalacja płuczająca zasilana jest wodą o następujących parametrach:  $Q= 60,0 \text{ l/min.}$ ,  $P = 5 \text{ bar}$ ; czas płukania ok. 30-60 sek./ cykl. Odpowiednie parametry wody do płukania zapewnia pompa podnosząca ciśnienie, zainstalowana na ścianie, wewnątrz budynku.

Na doprowadzeniu ścieków do sita przewidziano obejście skierowane bezpośrednio do zbiornika retencyjnego [04]. Umożliwia to awaryjne odprowadzenie ścieków z pominięciem sita. Sito w budynku technicznym zainstalowane jest na pomoście wykonanym ze stali nierdzewnej.

Ścieki z oczyszczalni mechanicznej, grawitacyjnie spływają do zbiornika buforowego ścieków surowych [04].



Fot. 7 Zbiornik buforowy

Zbiornik buforowy zrealizowany został poprzez modernizację i przebudowę komór starego reaktora - osadnika wtórnego oraz komory beztlenowej i niedotlenionego osadu czynnego. Dla układu docelowego został zrealizowany jeden wspólny zbiornik retencyjny poprzez przebicie w ścianach komór odpowiednich otworów. W zbiorniku buforowym zamontowane są pompy zatapialne typu NP. 3085 (po jednej pompie dla każdego ciągu technologicznego) w celu przepompowywania ścieków do komory biologicznej. W celu łatwego montażu i demontażu pompy są opuszczone po prowadnicach z rur stalowych, bez konieczności wchodzenia do zbiornika. Oprócz pomp w zbiorniku buforowym zamontowano mieszadło typu SR 4640, zapobiegające osadzeniu się zawieszin oraz uśredniające skład ścieków. Mieszadło podobnie jak pompy opuszczone jest na stalowej prowadnicy. Sterowanie pracą pompy odbywa się automatycznie, zgodnie z cyklogramem, a także w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku. Cały zbiornik przykryty jest stropem żelbetonowym, wyposażonym w odpowiednie włązy i otwory wentylacyjne i rewizyjne.

Ze zbiornika retencyjnego ścieki pompowane są do poszczególnych reaktorów SBR [05]. Każdy z reaktorów SBR składa się z dwóch komór reakcyjnych:

- biologicznej
- chemicznej

Komory te zblokowane są ze sobą, oddzielone ścianą dzielącą i wykonane są jako zbiornik prostokątny, żelbetowy, częściowo zagłębiony, wyposażony w strop z otworami montażowymi, wentylacyjnymi oraz rewizyjnymi. Każdy z reaktorów SBR jest identyczny.

Obecnie, ze względu na mały dopływ ścieków, pracują dwa reaktory – trzeci reaktor jest opróżniony i wyłączony z eksploatacji.





Fot. 8 Reaktor biologiczny

### KOMORA BIOLOGICZNA

W komorze biologicznej zachodzą następujące fazy pracy reaktora:

- napełnianie komory ściekami
- napowietrzanie – nityfikacja – usuwanie związków węgla, przekształcanie związków azotu amonowego w azotyny i azotany, pobieranie fosforu ze ścieków
- mieszanie – denityfikacja – przekształcanie azotu azotanowego do azotu gazowego
- sedymentacja – oddzielanie kłaczków osadu czynnego od ścieków oczyszczonych
- dekantacja – odprowadzanie ścieków oczyszczonych i usuwanie osadu nadmiernego

Do natlenienia ścieków zainstalowano w niej system napowietrzania drobnopęcherzykowego FLYGT-SANITARIE. System ten składa się z ruszty z dyskowymi dyfuzorami membranowymi o średnicy 9 cali. Do optymalizacji procesu napowietrzania zainstalowano sondy tlenowe sterujące pracą zespołu dmuchaw. W czasie, gdy w komorze prowadzony jest proces denityfikacji lub sedymentacji czy dekantacji, praca dmuchaw jest automatycznie blokowana sygnałem ze sterownika komputerowego. Do prowadzenia procesu denityfikacji w komorze wymagane jest intensywne mieszanie. Do tego celu służą dwa mieszadła zatapialne typu SR 4640. Do okresowego usuwania osadu nadmiernego z komory biologicznej do KTSO [09] służy pompa zatapialna typu DP 3057. Odprowadzanie ścieków z oczyszczalni odbywa się za pomocą pompy zatapialnej typu LL 3102 oraz dekantera – ścieki przetłaczane są do komory chemicznej. Urządzenia zainstalowane w komorze sterowane są sterownikiem komputerowym, a także są zależne od poziomów w komorze i pracują w cyklu automatycznym zaprogramowanym wg ustalonych algorytmów. Czas pracy jest dostosowany do przewidywanego ładunku zanieczyszczeń oraz przyjętych parametrów procesu. Parametry procesowo – technologiczne mogą być zmienne i mogą też być zmieniane w sterowniku w zależności od potrzeb. W celu zabezpieczenia komory przed przepełnieniem przewidziano przelew awaryjny kierujący nadmiar ścieków do kanalizacji zakładowej, czyli na początek procesu.

### KOMORA CHEMICZNA

Sklarowane ścieki przetłaczane są następnie do komory chemicznej. Podczas przetłaczania dozowany jest koagulant, którego zadaniem jest chemiczne strącenie nieusuniętego biologicznie fosforu. W komorze chemicznej zachodzą następujące fazy:

- dozowanie koagulantu
- koagulacja
- klarowanie – sedymentacja osadu
- dekantacja – odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika
- spust osadu pokoagulacyjnego

PIX jest dozowany ze stacji dozowania koagulatu zlokalizowanej w budynku socjalno – technicznym [13] do zespołu dozowania (komora chemiczna) przewodami PE dn 20mm, zaś praca pompy dozującej jest zablokowana z pracą pompy przerzutowej z komory biologicznej reaktora. W trakcie napełniania komory chemicznej pracują także mieszadła w celu zintensyfikowania kontaktu ścieków z koagulantem i wywołania efektu koagulacji.



Fot. 9 Pomieszczenie stacji dozowania PIX-u.

Do mieszania służy mieszadło typu SR 4640 zamontowane na prowadnicy z rur stalowych. Po wymieszaniu zawartości komory ścieki zostają poddane procesowi sedymentacji, a następnie dekantacji. Oczyszczone ścieki są odprowadzane za pomocą dekanterów do komory wylotowej, skąd grawitacyjnie są odprowadzane do odbiornika – rowu.

Osady gromadzące się na dnie komory chemicznej są okresowo usuwane za pomocą pompy zatopialnej typu DP 3057, do zbiornika magazynowanego osadu [09]. Praca komory odbywa się automatycznie, wg zaprojektowanych algorytmów.

Po sklarowaniu w komorze chemicznej ścieki oczyszczone porcjami, odprowadzane są do odbiornika poprzez komorę wylotową [06].



Fot. 10 Komora wylotowa

Komory wylotowe zostały wyposażone w przepustnice z napędem elektrycznym. Pierwsza z elektrycznych przepustnic realizuje spust określonej porcji ścieków oczyszczonych, druga odprowadza resztkowe zanieczyszczenia znajdujące się w pierwszej porcji ścieków oczyszczonych (tzw. „pierwsza chmura osadu”) do kanalizacji wewnętrznej.



Ścieki oczyszczone z poszczególnych reaktorów łączą się w jeden wspólny kolektor grawitacyjny Ø200 i trafiają do punktu pomiarowego zlokalizowanego w osobnym budynku.



Fot. 11 Punkt pomiarowy ścieków oczyszczonych

Punkt pomiarowy został wyposażony w przepływomierze elektromagnetyczny Ø200, którego zadaniem jest pomiar ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika.

Z punktu pomiarowego ścieki płyną komory zasuw [07].



Fot. 12 Komora zasuw

Zadaniem komory zasuw miało być stworzenie możliwości kierowania ścieków bezpośrednio do odbiornika lub do stawu doczyszczającego, który miał powstać z obecnych lagun. Takie rozwiązanie nie zostało wdrożone, a obecna komora zasuw nie pełni żadnej funkcji technologicznej. Ścieki oczyszczone przepływają przez nią tylko bezpośrednio do odbiornika. Zainstalowane zasuw są skorodowane i niesprawne technicznie.

Ścieki oczyszczone do odbiornika wprowadzone są z wykorzystaniem typowego wylotu betonowego.





Fot. 13 Wylot do odbiornika

Źródłem sprężonego powietrza dla systemu napowietrzania są dmuchawy rotacyjne (po dwie dla każdego SBR-a oraz dwie dla KTSO), wyposażone w silniki współpracujące z falownikiem. Dmuchawy umieszczone na zewnątrz, przy reaktorach na płytach fundamentowych i wyposażone w obudowy dźwiękochłonne.



Fot. 14 Stacja dmuchaw

Sterowanie pracą dmuchaw jest realizowane przy pomocy sondy tlenowej i uzależnione od zawartości tlenu rozpuszczonego w komorze biologicznej każdego reaktora. Praca reaktorów odbywa się na podstawie sekwencyjnego programu działania, określonego odpowiednimi algorytmami opracowanymi dla poszczególnych procesów w cyklu dobowym. Wszystkie operacje technologiczne są wprowadzone w sterownik komputerowy, który steruje przebiegiem procesu oraz umożliwia jego wizualizację. Powstające w trakcie oczyszczania osady (nadmierny – biologiczny i pokoagulacyjny – chemiczny) są odprowadzane okresowo z komór biologicznej i chemicznej do komory tlenowej stabilizacji osadu [09].





Fot. 15 Zbiornik osadu

Osad do KTSO doprowadzany jest pompami z poszczególnych komór. Woda nadosadowa przelewa się do zbiornika buforowego, a zagęszczone i ustabilizowane osady odprowadza się do stacji mechanicznego odwadniania osadów [10], gdzie podlegają one obróbce polegającej na odwodnieniu na prasie taśmowej oraz higienizacji wapnem. Stacja odwaniania osadu zlokalizowana została w budynku technicznym natomiast silos na wapno do higienizacji osadu znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji odwaniania osadu.



Fot. 16 Budynek stacji odwadniania osadu



Fot. 17 Silos na wapno



Fot. 18 Prasa osadu

Praca reaktora i komory wylotowej odbywa się w oparciu o sekwencyjny system działania określony odpowiednimi algorytmami opracowanymi dla poszczególnych procesów w cyklu dobowym. Wszystkie operacje technologiczne są zaprogramowane i realizowane za pośrednictwem sterownika mikroprocesowego. Poszczególne czasy operacji technologicznych wynikają z ustalonego cyklogramu i mogą być korygowane stosownie do rzeczywistych potrzeb. W układzie docelowym założono 9 cykli zrzutu ścieków oczyszczonych do odbiornika, przy czym zakładając zrzut trwający min. 4 godziny, przy teoretycznej jednorazowej dawce ścieków w cyklu do 100,0 m<sup>3</sup> (300,0 m<sup>3</sup> na reaktor i dobę), obciążenie odbiornika wyniesie ok. 7,0 l/s. Odbiornikiem ścieków jest rów melioracyjny NAA odprowadzający ścieki oczyszczone do jeziora Tuczo.

Główna rozdzielania elektryczna, sterowania, stacja dozowania PIX-u oraz część socjalna znajdują się w budynku – socjalno technicznym [12].

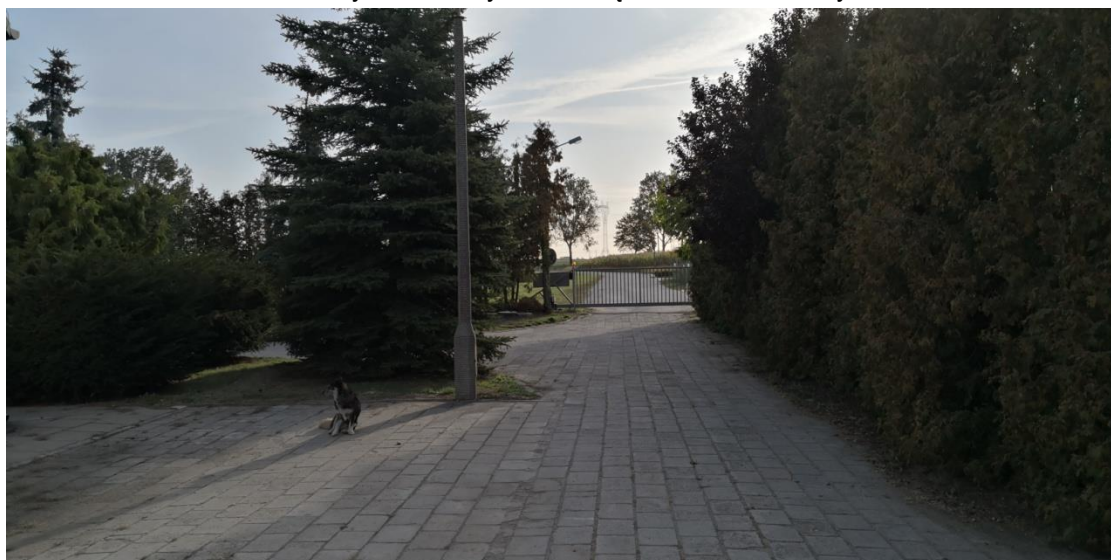




Fot. 19 Budynek socjalno - techniczny.

Na terenie oczyszczalni ścieków znajduje się jeszcze laguna, która przewidywana była wcześniej, jako odbiornik zrzutów awaryjnych, później została zaadaptowana na staw rybny. Powierzchnia stawu w granicach istniejących wynosi  $F = 806,25 \text{ m}^2$ ;  $V = 1451,25 \text{ m}^3$ ; przy  $h = 1,80\text{m}$ . Obecnie obiekt ten nie pełni żadnej roli w funkcjonowaniu oczyszczalni ścieków, jest niewykorzystywany i przeznaczony do rekultywacji.

Cały teren oczyszczalni ścieków jest ogrodzony siatką. Wzdłuż ogrodzenia nasadzona jest roślinność ochronna, stanowiąca naturalną barierę przed emisją ewentualnych substancji złośliwych. Oczyszczalnia wyposażona została w dwie bramy wjazdowe – jedna, główna zlokalizowana jest w sąsiedztwie budynku socjalno – technicznego, druga znajduje się w pobliżu stacji odwadniania osadu. Place manewrowe na terenie oczyszczalni wykonane są z kostek betonowych.



Fot. 20 Główna brama wjazdowa

#### 1.4.10. Opis szczegółowy poszczególnych obiektów.

##### 1.4.10.1. Studzienki dolotowe [S1] - rozprężna i [S2] - zbiorcza.

Obydwie studzienki wykonane zostały w formie kręgów żelbetonowych o średnicy  $\varnothing 1200 \text{ mm}$ , przykrytych włazem żeliwnym typu lekkiego.

**ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY**

Obydwie studzienki są całkowicie skorodowane. Nieszczelne i w złym stanie technicznym są również rurociągi między studzienkami, punktem zlewnym i przepompownią główną.

**1.4.10.2. Przepompownia główna wraz z komorą zasuw.**

Przepompownia ścieków surowych wykonana jest w konstrukcji żelbetowej, przykrytej płytą żelbetową, wyposażoną we włazy inspekcyjne. Góra przepompowni zlokalizowana jest 0,00 m.n.p.t w stosunku do poziomu terenu. Teren wokół przepompowni wyłożony jest kostkami betonowymi. Przepompownia przyjmuje ścieki dopływające i dowożone do oczyszczalni ścieków, a także ścieki technologiczne i tłoczy je do oczyszczalni mechanicznej. Pompy pracują naprzemiennie w funkcji poziomu ścieków w przepompowni z blokadą możliwości równoczesnego załączenia do pracy dwóch pomp. Jedna z pomp wyposażona jest w hydrodynamiczny zawór płuczący do usuwania osadów dennych.

Parametry techniczne przepompowni:

- średnica:  $D_w = 2,00$  [m]
- wysokość całkowita:  $H_{\text{całk.}} = 4,40$  [m]
- wysokość czynna:  $h_{\text{cz}} = 1,60$  [m]
- pojemność czynna  $V_{\text{cz}} = 5,00$  [m<sup>3</sup>]

W bezpośrednim sąsiedztwie przepompowni znajduje się komora zasuw wykonana z kręgów betonowych o średnicy 1,20 [m] i głębokości 2,35 [m]. Góra komory licuje z rzędną terenu. Przykrycie komory zasuw wyposażone jest we właz inspekcyjny.

**WYPOSAŻENIE**

- pompy zatapialne
  - ✓ typ pompy NURT 100PZM3,0/K-4
  - ✓ producent MEPROZET
  - ✓ liczba pomp  $i = 2$  [szt.]
  - ✓ wydajność  $Q = 80$  [m<sup>3</sup>/h]
  - ✓ wysokość podnoszenia  $H = 9,20$  [m]
  - ✓ moc silnika  $N = 3,0$  [kW]
- prowadnice pomp wraz z łańcuchem stalowym
- czujniki poziomu w ilości 5 szt.
- kolektor tłoczny każdej pompy stanowią rurociągi Ø100 PCV, które przechodzą do komory zasuw, gdzie za armaturą przechodzą w rurociąg Ø120 ze stali k.o. i za komorą łączą się w jeden rurociąg Ø200 PCV klejony
- zawory zwrotne – 2szt.
- zasuw nożowe – 2 szt.

**ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY**

- stan techniczny przepompowni jest bardzo zły, beton jest skorodowany. Obecna przepompownia jest już po modernizacji, która polegała na wstawienie mniejszych kręgów do środka poprzedniej, która również uległa całkowitej korozji
- istniejące wyposażenie oczyszczalni jest wyeksploatowane – zainstalowane pompy zostały zamienione w stosunku do założeń projektowych. Istniejące pompy nie są przystosowane do tłoczenia ścieków nieoczyszczonych mechanicznie. Pompy mają mniejszą wydajność i mniejszą moc niż pompy dobrane na etapie projektu co powoduje ich częste zapychanie. Prowadnice pomp są całkowicie skorodowane.
- brak żurawika do wyciągania pomp
- komora zasuw jest nieszczelna przez co dostają się do niej wody infiltracyjne. Zamontowana armatura jest skorodowana i zniszczona

### 1.4.10.3. Budynek oczyszczalni mechanicznej.

Budynek oczyszczalni mechanicznej jest obiektem niepodpiwniczonym, wykonany został w konstrukcji murowanej, dach płaski. Posiada w planie nieregularny kształt i jest obiektem jednokondygnacyjnym z dwoma pomieszczeniami do których prowadzą osobne wejścia.

W jednym pomieszczeniu o wymiarach wewnętrznych 2,85 [m] x 7,00 [m] zlokalizowany jest agregat prądowórczy, który stanowi rezerwowe zasilanie oczyszczalni ścieków. Wejście do pomieszczenia odbywa się przez drzwi stalowe o szerokości w ościeży 1,40 [m].

Stan techniczny agregatu jest dobry, agregat jest sprawny technicznie. Pomieszczenie zostało wyposażone w czepnie powietrza i wyrzutnie spalin.

W drugim pomieszczeniu o wymiarach wewnętrznych 5,20 [m] x 4,10 [m] i wysokości 3,65 [m] zlokalizowane jest sito obrotowe, które zapewnia mechaniczne oczyszczenie tłoczonych z przepompowni ścieków. Wejście do pomieszczenia odbywa się przez drzwi stalowe o szerokości 1,30 [m].

Sito jest urządzeniem nowym, które zostało zainstalowane w 2019r. Wyrzut skratek odbywa się do taczki z perforowanym dnem, które dalej wywożone są do kontenera zlokalizowanego w sąsiedztwie budynku. Sito zostało umieszczone na stalowym podeście wykonanym ze stali k.o. wyposażonym w kratki pomostowe wykonane z TWS. Wymiary podestu 3,90 [m] x 2,45 [m] x 1,13 [m]. Urządzenie posiada system płukania, do którego wykorzystywana jest woda wodociągowa. Pompa wody płuczącej zlokalizowana jest na ścianie pomieszczenia

#### WYPOSAŻENIE

- Sito obrotowe
  - ✓ producent Lackeby Products AB
  - ✓ typ RS 24
  - ✓ max wydajność  $Q = 95,0$  [dm<sup>3</sup>/s]
  - ✓ perforacja sita  $s = 2,0$  [mm]
  - ✓ waga  $m = 320$  [kg]
- Pompa wody płuczącej
  - ✓ producent EBARA
  - ✓ typ 2CDX/I
  - ✓ wydajność  $Q = 40 - 150$  [l/min]
  - ✓ wysokość podnoszenia  $H = 51,5 - 36,5$  [m]
  - ✓ moc 1,5 [kW]
- Agregat prądowórczy
  - ✓ producent VISA
  - ✓ typ JD80 M
  - ✓ moc nominalna 80,0 [kVA] / 64,0 [kW]
  - ✓ moc przeciążeniowa 88,0 [kVA] / 70,4 [kW]
  - ✓ napięcie 400 / 231 [V]
  - ✓ częstotliwość 50,0 [Hz]
  - ✓ pojemność zbiornik paliwa 90,0 dm<sup>3</sup>
  - ✓ silnik czterosurowy, wysokoprężny, turboładowany firmy John Deere, model 4045TF258
  - ✓ prądnica trójfazowa, 4 polowa, jednożyłowa, synchroniczna, samowzbudna, samoregulująca, bezszczotkowa z możliwością pracy równoległej. Prądnica firmy STAMFORD model UCI 224 G, klasa izolacji H, stopień ochrony IP 22

#### ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY



- węzeł oczyszczania mechanicznego pozbawiony jest urządzenia do usuwania piasku co powoduje poważne problemy eksploatacyjne polegające na zaleganiu i w konsekwencji zagniwaniu pulpy piaskowej w innych obiektach oczyszczalni



Fot. 21 Złogi piasku w komorze reaktora biologicznego



Fot. 22 Złogi piasku w komorze chemicznej

- wydzielane skratki nie są płukane i prasowane przez co charakteryzują się dużym uwodnieniem i objętością
- transport skratek taczka do kontenera jest bardzo uciążliwy
- pomieszczenie sita pozbawione jest wentylacji oraz ogrzewania zapewniającego temperaturę + 5,0 °C w okresie zimowym

#### 1.4.10.4. Zbiornik wielofunkcyjny.

W skład zbiornika wielofunkcyjnego wchodzi dwa niezależne zbiorniki:

- zbiornik buforowy ścieków surowych
- zbiornik osadu

Zbiornik, w trakcie ostatniej modernizacji, powstał z adaptacji „starego” reaktora biologicznego, który wykonany został jako wielokomorowy, okrągły zbiornik. W centralnej części zlokalizowany był osadnik wtórny, natomiast w zewnętrznym pierścieniu, otaczającym osadnik wtórny, wydzielone zostały komory,

beztlenowa niedotleniona, tlenowa oraz komora stabilizacji osadu. Całość zbiornika wyposażona została w przykrycie z płyty żelbetowej wyposażonej w otwory inspekcyjne służące do obsługi zainstalowanych urządzeń. Średnica wewnętrznego zbiornika wynosi  $\varnothing 8,0$  [m], a zewnętrznego  $\varnothing 14,0$  [m]. Całkowita głębokość zbiornika wynosi 6,00 [m], a czynna 5,50 [m].

#### 1.4.10.4.1. Zbiornik buforowy.

Zbiornik buforowy powstał w wyniku adaptacji osadnika wtórnego, komory beztlenowej i niedotlenionej „starego” reaktora biologicznego. W ścianach łączących poszczególne komory wykonane zostały otwory przelotowe tak, że z punktu widzenia technologicznego zbiornik stanowi jedną całość. Łączna pojemność czynna zbiornika, po połączeniu komór, wynosi  $V_{cz} = 400$  [m<sup>3</sup>]. Do zbiornika trafiają ścieki oczyszczone mechanicznie skąd dalej tłoczone są cyklicznie do poszczególnych reaktorów biologicznych. W tym celu zainstalowano są trzy pompy – każdy reaktor SBR posiada jedną pompę – które pracują wg algorytmów pracy poszczególnych reaktorów. W celu stworzenia możliwości uśredniania składu ścieków oraz zminimalizowania zjawiska zalegania osadów w zbiorniku, w jego środkowej części, zainstalowano mieszadło.

#### WYPOSAŻENIE

- Pompy
  - ✓ ilość i = 3 [szt.]
  - ✓ producent FLYGT
  - ✓ typ NP.3102.180 LT
  - ✓ wydajność Q = 45,0 [dm<sup>3</sup>/s]
  - ✓ wysokość podnoszenia H = 5,0 [m] H<sub>2</sub>O
  - ✓ moc N<sub>s</sub> = 3,1 [kW]
  - ✓ waga m = 112 [kg]
- Mieszadło
  - ✓ ilość i = 1 [szt.]
  - ✓ producent FLYGT
  - ✓ typ SR.4640.410.SJ
  - ✓ moc N<sub>s</sub> = 2,5 [kW]
  - ✓ waga m = 63 [kg]

#### ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- istniejąca retencja ścieków surowych jest zbyt mała
- rurociągi znajdujące się wewnątrz zbiornika są całkowicie skorodowane
- wyposażenie zbiornika jest wyeksploatowane
- istniejące mieszanie oparte o zastosowanie jednego mieszadła jest niewystarczające i powoduje zaleganie osadów
- barierki, włazy i schody zainstalowane na zbiorniku są skorodowane

#### 1.4.10.4.2. Zbiornik osadu.

Zbiornik magazynowania osadu powstał w wyniku adaptacji komór nityfikacji i komory tlenowej stabilizacji osadu „starego” reaktor biologicznego. Łączna pojemność czynna zbiornika wynosi 280 [m<sup>3</sup>]. Zadaniem zbiornika osadu jest magazynowanie, zagęszczanie oraz tlenowa stabilizacja osadów (nadmiernego z komory biologicznej i pokoagulacyjnego z komory chemicznej). Osady do zbiornika doprowadzane są ciśnieniowo. Woda nadosadowa ze zbiornika odprowadzana jest przelewem do zbiornika buforowego.

#### WYPOSAŻENIE



W celu zapewnienie tlenu, koniecznego do procesu stabilizacji tlenowej, zbiornik wyposażony jest w system napowietrzający składający się z dyfuzorów dyskowych NOPON.

#### ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- objętość magazynu osadu jest za mała co powoduje brak odpowiedniej stabilizacji osadu oraz utrudnia gospodarkę osadową na obiekcie
- system usuwania wód nadosadowych, polegający tylko na ich przelewaniu się w momencie całkowitego napełnienia zbiornika powoduje brak możliwości regularnego zagęszczania osadów. Obecnie jest to możliwe tylko przy pełnym zbiorniku. Powoduje to znaczne ograniczenia eksploatacyjne oraz bardzo częste przelewanie się osadów nadmiernych ze zbiornika magazynu osadu do bufora ścieków surowych. Odprowadzany osad krąży w układzie, flotuje, przyczyniając się do tworzenia kożucha w komorach biologicznego oczyszczania ścieków
- rurociągi znajdujące się wewnątrz zbiornika są całkowicie skorodowane
- system napowietrzania zbiornika jest wyeksploatowany
- barierki, włazy i schody zainstalowane na zbiorniku są skorodowane

#### 1.4.10.5. Reaktory biologiczne.

Część biologiczna oczyszczalni ścieków pracuje w oparciu o 3 identyczne sekwencyjne reaktory biologiczne pracuje w technologii niskoobciążonego osadu w układzie SBR.

Każdy reaktor składa się z dwóch komór:

- komory biologicznej w której odbywa się pełne biologiczne oczyszczenie ścieków poprzez redukcję zanieczyszczeń organicznych i biogenych
- komory chemicznej w której do oczyszczonego biologicznie ścieku dodawany jest koagulant celem usunięcia ponadnormatywnych ilości fosforu, nie usuniętych na drodze biologicznego oczyszczania.

Pojedynczy reaktor SBR został wykonany w konstrukcji żelbetowej przykrytej w całości płytą żelbetową wyposażoną w otwory rewizyjne do montażu i obsługi urządzeń. Poszczególne reaktory są częściowo zagłębione i częściowo obsypane ziemią. Płyty żelbetowe przykrywające reaktory biologiczne zostały dodatkowo przykryte warstwą styropianu na który nałożono warstwę wykończeniową. Na płycie stropowej zbiornika znajdują się barierki ochronne, włazy rewizyjne oraz żurawiki do wyciągania poszczególnych urządzeń. Wymiary całkowite reaktora wynoszą:

$$L \times B \times H = 20,3 \text{ [m]} \times 10,0 \text{ [m]} \times 5,1 \text{ [m]}$$

Parametry techniczne komory biologicznej:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| • ilość komór                    | $i = 3 \text{ [szt.]}$                                  |
| • długość / szerokość:           | $L \times B = 14,0 \text{ [m]} \times 10,0 \text{ [m]}$ |
| • wysokość całkowita             | $H_{\text{całk.}} = 5,10 \text{ [m]}$                   |
| • wysokość czynna                | $h_{\text{cz}} = 4,50 \text{ [m]}$                      |
| • poziom dekantacji              | $h_{\text{dek.}} = 3,60 \text{ [m]}$                    |
| • pojemność czynna               | $V_{\text{cz}} = 630,0 \text{ [m}^3\text{]}$            |
| • przepustowość hydrauliczna SBR | $V_{\text{cykl}} = 126,0 \text{ [m}^3\text{/cykl]}$     |

Parametry techniczne komory chemicznej:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| • ilość komór          | $i = 3 \text{ [szt.]}$                                 |
| • długość / szerokość: | $L \times B = 6,0 \text{ [m]} \times 10,0 \text{ [m]}$ |
| • wysokość całkowita   | $H_{\text{całk.}} = 5,10 \text{ [m]}$                  |
| • wysokość czynna      | $h_{\text{cz}} = 4,50 \text{ [m]}$                     |
| • poziom dekantacji    | $h_{\text{dek.}} = 2,25 \text{ [m]}$                   |

- pojemność czynna  $V_{cz} = 270,0 [m^3]$
- przepustowość hydrauliczna SBR  $V_{cykl} = 135,0 [m^3/cykl]$

## WYPOSAŻENIE

Pojedynczy SBR został wyposażony w następujące urządzenia

- system napowietrzający komory biologicznej typ SANITAIRE produkcji FLYGT – 1 kpl.
- mieszadło
  - ✓ ilość  $i=3$  [szt.] (2 szt. komora biologiczna; 1 szt. komora chemiczna)
  - ✓ typ SR 4640.SJ
  - ✓ producent FLYGT
  - ✓ moc  $N_s = 2,5$  [kW]
  - ✓ waga  $m = 63$  [kg]
- pompa zatapialna osadu nadmiernego i chemicznego
  - ✓ ilość  $i=2$  [szt.] (1 szt. komora biologiczna; 1 szt. komora chemiczna)
  - ✓ typ DP 3057.181.MT
  - ✓ producent FLYGT
  - ✓ wydajność  $Q = 9,0$  [dm<sup>3</sup>/s]
  - ✓ wysokość podnoszenia  $H = 2,0$  [m H<sub>2</sub>O]
  - ✓ moc  $N_s = 1,7$  [kW]
  - ✓ waga  $m = 31$  [kg]
- pompa zatapialna ścieków oczyszczonych pompowanych z komory biologicznej do komory chemicznej,
  - ✓ ilość  $i = 1$  [szt.]
  - ✓ typ LL 3102.180.LT
  - ✓ producent FLYGT
  - ✓ wydajność  $Q = 75,0$  [dm<sup>3</sup>/s]
  - ✓ wysokość podnoszenia  $H = 0,5$  [m H<sub>2</sub>O]
  - ✓ moc  $N_s = 3,1$  [kW]
  - ✓ waga  $m = 90$  [kg]
- dekanter pływający 2 x DN200 wraz ze studnią zbiorczą w której umieszczona jest pompa, służący do dekantacji ścieków oczyszczonych w komorze biologicznej – 1 szt.
- dekanter pływający 2 x DN200, służący do dekantacji ścieków oczyszczonych w komorze chemicznej i odprowadzenie ich poprzez komorę zasuw do odbiornika – 1 szt.
- sonda tlenowa produkcji Endress+Hauser – 1 szt.
- sonda ultradźwiękowa do pomiaru napełnienia - 2 szt.

## ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- dozowanie koagulantu do specjalnie wydzielonej komory chemicznej jest nieuzasadnione technologicznie i stwarza problemy eksploatacyjne. Komora chemiczna ma dużą powierzchnię w palnie i nie jest przystosowana do gromadzenia wytrącanego osadu – pozbawiona jest leja osadowego lub jakiegokolwiek spadku dna komory w kierunku pompy osadu. Zamontowana w narożniku komory chemicznej pompa osadu nie jest w stanie usunąć całości wytrączonych osadów co powoduje ich zaleganie w komorze i przedostawania się do odpływu
- warstwy docieplające i wykończeniowe płyt żelbetowych przykrywających reaktory są w bardzo złym stanie technicznym
- zainstalowane wyposażenie reaktorów jest już wyeksploatowane i częściowo skorodowane (dekantery)
- barierki, włazy i schody zainstalowane na poszczególnych SBR-ach są częściowo skorodowane, a częściowo uszkodzone

### 1.4.10.6. Komory wylotowe.

Ścieki oczyszczone z komory chemicznej każdego SBR-a trafiają do komory wylotowej przyporządkowanej danemu reaktorowi, wykonanej w formie kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing 1,80$  [m]. Komora wylotowa została uzbrojona w przepustnice z napędem elektrycznym i ręcznym. Pierwsza z elektrycznych przepustnic realizuje spust określonej porcji ścieków oczyszczonych, druga odprowadza resztkowe zanieczyszczenia znajdujące się w pierwszej porcji ścieków oczyszczonych (tzw. „chmura osadu”) do kanalizacji wewnętrznej. Przepustnice ręczne umożliwiają spust ścieków w sytuacjach awaryjnych. Odprowadzanie ścieków odbywa się cyklicznie.

## WYPOSAŻENIE

Każda z 3 komór wylotowych posiada następujące wyposażenie:

- przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN80 PN 1,6 MPa – 1 szt.
- przepustnica odcinająca z napędem ręcznym DN80 PN 1,6 MPa – 1 szt.
- przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN150 PN 1,6 MPa – 1 szt.
- przepustnica odcinająca z napędem ręcznym DN150 PN 1,6 MPa – 3 szt.
- kompensator drgań – 1 [szt.]

## ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

Stan techniczny przepustnic jest zły.

### 1.4.10.7. Stacje dmuchaw.

W celu realizacji procesów tlenowych i zasilania systemów napowietrzania każdy reaktor biologiczny oraz zbiornik osadów współpracują z dwiema dmuchawami napowietrzającymi. Dmuchawy zlokalizowane zostały na wydzielonych fundamentach w pobliżu każdego reaktora i zbiornika osadu. Każda dmuchawa wyposażona została w obudowę dźwiękochłonną.

Dmuchawy reaktorów biologicznych współpracują z przetwornicą częstotliwości. Sterowanie pracą dmuchaw odbywa się w funkcji stężenia tlenu rozpuszczonego w ściekach mierzonego przez sondy tlenowe. Rurociągi sprężonego powietrza od dmuchaw wykonane są ze stali kwasoodpornej. Każda dmuchawa wyposażona jest w przepustnicę odcinającą. W przypadku awarii jednej dmuchawy, druga zapewnia pokrycie zapotrzebowania powietrza w około 60 – 70%.

Dmuchawy zbiornika osadu pracują w sterowaniu ręcznym. Przewidziano przemienność pracy dmuchaw – jedna robocza i jedna awaryjna.

## WYPOSAŻENIE

- dmuchawy rotacyjne reaktorów biologicznych
  - ✓ ilość i = 6 [szt.] (po 2 szt. na każdy reaktor SBR)
  - ✓ typ DR125T-5.7-T-D-Np.-05
  - ✓ producent SPOMASZ Ostrów Wlkp.
  - ✓ wydajność Q = 14,3 [Nm<sup>3</sup>/min]
  - ✓ różnica ciśnień  $\Delta P = 0,05$  [MPa]
  - ✓ moc silnika N<sub>s</sub> = 18,5 [kW]
- dmuchawy zbiornika osadu
  - ✓ ilość i = 2 [szt.]
  - ✓ typ DR113-76-T-D-NP.-04
  - ✓ producent SPOMASZ Ostrów Wlkp.
  - ✓ wydajność Q = 8,41 [Nm<sup>3</sup>/min]
  - ✓ różnica ciśnień  $\Delta P = 0,07$  [MPa]
  - ✓ moc silnika N<sub>s</sub> = 15,0 [kW]

## ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

Stan techniczny dmuchaw jest zły. Dmuchawy są mocno wyeksploatowane i przestarzałe technicznie, a przez to bardzo energochłonne.

#### **1.4.10.8. Punkt pomiarowy.**

Punkt pomiarowy został umieszczona w wydzielonym budynku o wymiarach wewnętrznych 3,80 [m] x 2,80 [m]. Budynek jest niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny z płaskim dachem. W budynku na rurociągu ścieków oczyszczonych zainstalowano przepływomierz elektromagnetyczny DN200, a na ścianie budynku umieszczono przetwornik pomiarowy.

#### **WYPOSAŻENIE**

- przepływomierz elektromagnetyczny ENMAG DN200, CP-650 produkcji ENKO – 1 [szt.]
- Przetwornik pomiarowy typ ENMAG 600 produkcji ENKO – 1 [szt.]

#### **ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY**

- dokładność wskazań przepływomierza budzi wątpliwości. Wg informacji uzyskanych w ZGK istnieje podejrzenie, że przepływomierz zaniża wskazania.
- grzejnik elektryczny jest zniszczony

#### **1.4.10.9. Komora zasuw.**

Komora zasuw jest obiektem zlokalizowanym na rurociągu ścieków oczyszczonych za punktem pomiarowym. Zadaniem jej miało być stworzenie możliwości kierowania ścieków oczyszczonych do odbiornika lub do stawu. Aktualnie ścieki są kierowane tylko do odbiornika. Staw nigdy nie powstał.

#### **WYPOSAŻENIE**

- zasuwka klinowa DN 200 PN 1,6 MPa – 2 [szt.]

#### **ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY**

- komora jest obiektem niewykorzystywanym i w sytuacji, kiedy zakładany staw nigdy nie powstał też obiektem bezużytecznym
- zainstalowane zasuwki nigdy nie były używane i obecnie są niesprawne technicznie

#### **1.4.10.10. Wylot do odbiornika.**

Wylot do odbiornika – rowu melioracyjnego – wykonany został w formie typowego wylotu betonowego DN 200 zlokalizowanego w skarpię cieku z betonową przeciwskarpą.

#### **ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY**

Schody prowadzące do wylotu są pozarywane.

#### **1.4.10.11. Stacja odwadniania osadu.**

Stacja odwadniania osadu została zlokalizowana w wydzielonym w niepodpiwniczonym, jednokondygnacyjnym, budynku technicznym o wymiarach zewnętrznych 10,0 [m] x 6,62 [m]. W budynku na magazyn flokulantu wydzielono dodatkowo pomieszczenie z osobnym wejściem o wymiarach 3,50 [m] x 2,00 [m]. Dach budynku wykonano w konstrukcji drewnianej, dwuspadowej.

Stacja odwaniania osadu została wyposażona w prasę taśmową wraz całym niezbędnym wyposażeniem peryferyjnym. Odwodniony osad transportowany jest przenośnikiem ślimakowym na zewnątrz budynku, gdzie trafia na przyczepę rolniczą. W celu zapewnienia możliwości higienizowania osadu, w bezpośrednim sąsiedztwie budynku zlokalizowano silos na wapno palno, wyposażony w dozownik i podajnik wapna.

## WYPOSAŻENIE

- prasa do odwadniania osadu
  - ✓ ilość i = 1 [szt.]
  - ✓ typ Monobelt NP.08CK
  - ✓ producent Teknofanghi
  - ✓ szerokość taśmy s = 0,80 [m]
  - ✓ przepływ roboczy Q = 2 – 6 [m<sup>3</sup>/h]
  - ✓ moc zainstalowana prasy N<sub>s</sub> = 0,62 [kW]
  - ✓ moc zainstalowana pompy płuczającej N<sub>s</sub> = 2,20 [kW]
  - ✓ waga m = 1500 [kg]
- ręczny zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu CMP10-XL – 1 szt.
- pompa ślimakowa do osadu typ EG 550 C/PR – 1 szt.
- sprężarka powietrza typ CT 350/150 TP produkcji SHAMAL – 1 szt.
- przenośnik ślimakowy do osadu PS-250/5,5 – 1 szt.
- silos na wapno
  - ✓ ilość i = 1 [szt.]
  - ✓ producent EKO-CELKON s.c.
  - ✓ objętość V = 10,0 [m<sup>3</sup>]
  - ✓ napełnianie pneumatyczne
  - ✓ wyposażenie elektrowibrator, mieszacz boczny, podajnik wapna, dozownik wapna, filtr tkaninowy, zsuwa nożowa ręczna, przewód załadowniczy, drabina, barierki ochronne
  - ✓ wykonanie materiałowe zbiornik ze stali konstrukcyjnej węglowej zabezpieczonej antykorozyjnie, pozostałe wyposażenie stal kwasoodporna 0H18N9
- przenośnik ślimakowy wapna PS-120/4,5 – 1 szt.

## ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- cała instalacji stacji odwaniania osadu jest wyeksploatowana przez co często wchodzi w stan awarii. Powoduje to przerwy w odwadnianiu osadu, a w konsekwencji przepełnienia zbiornika osadu i przelewanie się osadu do zbiornika buforowego ścieków surowych
- silos na wapno jest uszkodzony i niesprawny technicznie. Obecnie nie ma możliwości prowadzenia procesu higienizacji osadu
- miejsce wyrzutu odwodnionego osadu na przyczepę rolniczą jest niezadaszone co powoduje narażenie odwodnionego już osadu na działanie opadów atmosferycznych i ponowne nawodnienie
- stacja przygotowania flokulantu nie ma możliwości pracy na emulsji
- wentylacja pomieszczenia stacji odwaniania osadu jest nieskuteczna co doprowadziło do korozji wyposażenia instalacji
- zainstalowane grzejniki elektryczne są skorodowane i częściowo niesprawne technicznie
- wykonane odwodnienie posadzki w postaci jednej kratki odpływowej na całej powierzchni pomieszczenia jest niewystarczające
- spadki posadzki są nieodpowiednie i nie gwarantują spływu w kierunku kratki
- drzwi wejściowe do pomieszczenia stacji są uszkodzone

#### 1.4.10.12. Punkt zlewny ścieków dowożonych

Punkt zlewny ścieków dowożonych wykonany został w formie otwartego kanału żelbetowego o wymiarach wewnętrznych 0,43 [m] x 3,35 [m]. W kanale została zainstalowana krata ręczna o prześwicie  $s = 20$  mm, której zadaniem jest wstępne, mechanicznie oczyszczenie przyjmowanych ścieków. Do kanału doprowadzone jest przyłącze wraz z węzłem asenizacyjnym, umożliwiające podłączanie wozów asenizacyjnych. Zrzut ścieków do kanału odbywa się w sposób grawitacyjny. Ścieki dowożone, po przejściu przez kanał otwarty, dalej odpływają grawitacyjnie do przepompowni głównej, gdzie łączą się ze strumieniem ścieków dopływających systemem kanalizacji sanitarnej.

W bezpośrednim sąsiedztwie kanału otwartego zlokalizowana jest wiata pełniąca rolę zadaszenie dla wozów asenizacyjnych w trakcie zrzutu dowożonych ścieków. Wiata wykonana jest w konstrukcji stalowej i przykryta jest blachą trapezową ocynkowaną. Posadzka wykonana jest w formie betonowej płyty wyposażonej w kratkę ściekową i spadki w kierunku kratki. Wewnętrzne wymiary wiaty wynoszą: długość x szerokość x wysokość: 4,60 [m] x 8,10 [m] x 3,30 [m] (w najniższym punkcie)

#### ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- punkt zlewny ścieków dowożonych nie posiada opomiarowania ilości przyjmowanych ścieków co jest niezgodne z obowiązującymi przepisami
- ręczna krata jest zniszczona i nieskuteczna
- konstrukcja wiaty oraz pokrycie dachowe są skorodowane
- dach wiaty nie posiada rynien do odprowadzania wody deszczowej

#### 1.4.10.13. Budynek socjalno – techniczny.

Budynek socjalno – techniczny jest obiektem dwukondygnacyjnym, wykonanym w konstrukcji murowanej z dachem wielospadowym. Wymiary zewnętrzne budynku w planie wynoszą: 17,0 [m] x 10,0 [m]. W budynku zlokalizowano następujące pomieszczenia:

- parter:
  - ✓ stacja dozowania PIX-u – pomieszczenie posiada osobne wejście
  - ✓ rozdzielnia elektryczna – pomieszczenie posiada osobne wejście
  - ✓ magazyn paliw – pomieszczenie posiada osobne wejście
  - ✓ kotłownia
  - ✓ sterownia
  - ✓ magazyn BHP
  - ✓ magazyn
  - ✓ WC / pralnia
  - ✓ korytarz
- piętro:
  - ✓ szatnia brudna / czysta
  - ✓ jadalnia
  - ✓ magazyn
  - ✓ archiwum
  - ✓ pomieszczenie gospodarcze

Budynek posiada centralne ogrzewanie zasilane piecem na ekogroszek.

W późniejszym czasie, wzdłuż dłuższej ściany budynku, od strony zbiornika wielofunkcyjnego, dobudowane zostało pomieszczenie garażowe o wymiarach zewnętrznych 17,0 [m] x 9,0 [m].

#### ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- dach budynku przecieka

- cały budynek kwalifikuje się do generalnego remontu
- budynek jest nieocieplony

#### 1.4.10.14. Stacja dozowania PIX-u.

Stacja dozowania PIX-u zlokalizowano w budynku socjalno – technicznym, wydzielonym pomieszczeniu o wymiarach wewnętrznych 3,90 [m] x 3,30 [m]. Do magazynowania PIX-u zastosowano 4 paletopojemniki o pojemności 1,0 m<sup>3</sup> każdy. Koagulant dozowany jest przewodami tłocznymi PE DN 20mm do reaktorów biologicznych SBR za pomocą pomp membranowych o regulowanej wydajności. Praca pompy dozującej jest zablokowana z pracą pompy napełniającej komorę chemiczną reaktora SBR ściekami oczyszczonymi biologicznie.

#### WYPOSAŻNIE

- pompa dozująca
  - ✓ ilość i = 2 [szt.]
  - ✓ typ C743-36 M
  - ✓ producent LMI Milton Roy
  - ✓ maksymalne ciśnienie 1,7 [bar]
  - ✓ wydajność Q = 76,0 [dm<sup>3</sup>/h]
  - ✓ moc zainstalowana N<sub>s</sub> = 0,056 [kW]

#### ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- pompy dozujące są wyeksploatowane, jedna jest w stanie awarii
- obecnie załadunek zbiorników magazynowych odbywa się przez okno pomieszczenia, brak jest rurociągu do napełniania wyposażonego w przyłączy typu camlok
- same pomieszczenie kwalifikuje się do generalnego remontu
- kratka odciekowa zlokalizowana w pomieszczeniu podłączona została do studzienki bezodpływowej
- na zewnątrz budynku brak jest tacy ociekowej przejmującej ewentualne wycieki koagulanta podczas załadunku
- koagulant przechowywany jest niezgodnie z przepisami – zbiorniki nie posiadają wanny wychwytywającej, nie są też dwupłaszczowe
- w pomieszczeniu stacji brak jest oczomyjki i natrysku

#### 1.4.10.15. Przepompownia ścieków przy ul. Szosa Bydgoska.

Przepompownia ścieków surowych wykonana jest w konstrukcji żelbetowej, przykrytej płytą żelbetową, wyposażoną w otwór inspekcyjny, przykryty kratkami pomostowymi wykonanymi z TWS oraz ogrodzone barierkami stalowymi. Góra przepompowni zlokalizowana jest 0,00 m.n.p.t w stosunku do poziomu terenu. Na terenie przepompowni znajdują się ciągi komunikacyjne wykonane z kostki betonowej. Działka na której zlokalizowana jest przepompownia jest ogrodzona. Przepompownia przyjmuje ścieki dopływające z kanalizacji sanitarnej i dalej tłoczy je do oczyszczalni ścieków.

Parametry techniczne przepompowni:

- średnica:  $D_w = 3,00$  [m]
- głębokość całkowita:  $H_{\text{całk.}} = 7,20$  [m]
- głębokość czynna:  $h_{\text{cz}} = 1,20$  [m]
- pojemność czynna  $V_{\text{cz}} = 8,50$  [m<sup>3</sup>]

W bezpośrednim sąsiedztwie przepompowni znajduje się komora zasuw wykonana z kręgów betonowych o średnicy 1,20 [m]. Góra komory licuje z rzędną terenu. Przykrycie komory zasuw wyposażone jest we właz inspekcyjny.



Fot. 23 Przepompownia przy ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich

## WYPOSAŻENIE

- pompy zatapialne
  - ✓ typ pompy NURT 100PZM3,0/K-4
  - ✓ producent MEPROZET
  - ✓ liczba pomp  $i = 2$  [szt.]
  - ✓ wydajność  $Q = 80$  [m<sup>3</sup>/h]
  - ✓ wysokość podnoszenia  $H = 9,20$  [m]
  - ✓ moc silnika  $N = 3,0$  [kW]
- prowadnice pomp wraz z łańcuchem stalowym
- żurawik do wyciągania pomp
- czujniki poziomu w ilości 5 szt.
- kolektor tłoczny każdej pompy stanowią rurociągi Ø100 PCV, które przechodzą do komory zasuw i za komorą łączą się w jeden rurociąg Ø160 PCV klejony
- zawory zwrotne – 2szt.
- zasuw nożowe – 2 szt.

## ZDIAGNOZOWANE PROBLEMY

- istniejące wyposażenie oczyszczalni jest wyeksploatowane – zainstalowane pompy zostały zamienione w stosunku do założeń projektowych. Istniejące pompy nie są przystosowane do tłoczenia ścieków nieoczyszczonych mechanicznie co powoduje ich częste zapychanie. Pompy mają mniejszą wydajność i mniejszą moc niż pompy dobrane na etapie projektu co powoduje ich częste zapychanie. Prowadnice pomp są całkowicie skorodowane.
- żurawik do wyciągania pomp jest niesprawny
- komora zasuw jest nieszczelna przez co dostają się do niej wody infiltracyjne. Zamontowana armatura jest skorodowana i zniszczona
- ogrodzenie przepompowni jest zniszczone

### 1.4.11. Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni

#### 1.4.11.1. Ilości ścieków.



Ilości ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni ścieków zostały określone na podstawie danych otrzymanych z Zakładu Gospodarki Komunalnej w Złotnikach Kujawskich. Szczegółowe zestawienie ilości dopływających ścieków za lata 2016 – 2019 (do lipca) zestawiono tabelarycznie i umieszczono w formie załączników do niniejszej koncepcji.

Podsumowując można stwierdzić, że:

- a) aktualny średni przepływ dobowy przez oczyszczalnię w porze suchej wynosi ok. 450 m<sup>3</sup>/d, a w pogodzie deszczowej wzrasta do 670 m<sup>3</sup>/d
- b) obserwowana średnia zmienność przepływów mieści się w zakresie 400 – 670 m<sup>3</sup>/d,
- c) w roku 2019 zaobserwowano tendencję spadkową ilości dopływających ścieków w stosunku do roku 2018r. w którym to średni dopływ kształtował się na poziomie około 550 m<sup>3</sup>/d. Należy tu zaznaczyć, że zarówno rok 2018 jak i 2019 do lipca były latami suchymi, o niskim poziomie opadów
- d) na przestrzeni analizowanych lat nie zaobserwowano znacznych wzrostów ilości dopływających ścieków w trakcie pogody deszczowej. Średni współczynnik nierównomierności dobowej w roku 2019 wyniósł  $N_d = 1,4$

Odnosząc wartości rzeczywistych przepływów do wartości projektowanych należy stwierdzić, że obiekt jest obecnie obciążony w 50% - 60%. Jest to też bezpośrednią przyczyną obecnej pracy tylko dwóch reaktorów SBR. Trzeci reaktor jest obecnie wyłączony z eksploatacji.

#### **1.4.11.2. Jakość ścieków**

Wyniki analiz ścieków surowych wykonanych w latach 2016-2019 zestawione zostały w tabeli stanowiącej załącznik do niniejszej koncepcji.

Obserwowane rzeczywiste stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych pokazują, że są to ścieki podatne na biologiczne oczyszczenie. Stosunek  $ChZT/BZT_5$  oscyluje koło 2,0 co charakteryzuje tego typu ścieki.

Zawartość azotu ogólnego jest na poziomie wartości dopuszczalnych i spełnia warunki konieczne do usuwania tych zanieczyszczeń metodą niskoobciążonego osadu czynnego. Trzeba jednak podkreślić, że zawartość azotu ogólnego jest na granicy dopuszczalnej normy. Aby w pełni można realizować proces usuwania azotu minimalny stosunek  $BZT_5$  do  $N_{og}$  musi wynosić wg normy ATV – A131P 5,0 (wg Heidricha 4,0). Dla typowych ścieków komunalnych stosunek ten przeciętnie wynosi 5,5. W przypadku oczyszczalni ścieków w Mierzwinie proporcja  $BZT_5$  do azotu ogólnego kształtuje się na poziomie 4,0 – 4,5. Pomimo, że ten wskaźnik jest na granicy dopuszczalnej normy dotychczasowe doświadczenia eksploatacyjne na tym obiekcie pokazują, że do tej pory nie było problemów z procesem denitryfikacji spowodowanych ewentualnym deficytem węgla organicznego

Stosunek  $BZT_5/P = 43,0$  ( $\geq 25$ ) należy uznać za prawidłowy, gwarantujący znaczny stopień usunięcia fosforu w procesie biologicznego oczyszczania ścieków. Proces ten będzie musiał być wspomagany chemicznym strącaniem fosforu z wykorzystaniem procesu koagulacji.

### **1.5. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.**

#### **1.5.1. Cel i uwarunkowania wykonania modernizacji.**

Planując zakres rozbudowy obiektu do wymaganej docelowo przepustowości przyjęto następujące założenia ogólne:

- a) nie przewiduje się zwiększenia przepustowości hydraulicznej części biologicznej oczyszczalni ścieków. Również pod względem możliwości przyjmowanych ładunków zanieczyszczeń wielkość oczyszczalni pozostanie na tym samym poziomie
- b) zwiększenie pojemności zbiornika retencyjnego co spowoduje zwiększenie maksymalnego, godzinowego dopływu ścieków przed częścią biologiczną i poprawi funkcjonowanie oczyszczalni w trakcie pogody deszczowej

- c) usprawnienie funkcjonowania punktu przyjmowania ścieków dowożonych i dostosowanie go do aktualnie obowiązujących przepisów;
- d) zmiany w zakresie gospodarki osadowej nastawione na poprawę stabilizacji oraz zmniejszenie stopnia uwodnienia osadu, kierowanego do stacji odwadniania, a przez to poprawę przebiegu procesu odwadniania osadu
- e) odstąpienie od prowadzenia procesu chemicznego usuwania nadwyżki fosforu w wydzielonej komorze chemicznego oczyszczania. Budowa tej komory uniemożliwia skuteczne usuwanie wytrąconego osadu pokoagulacyjnego, który zalega na dnie komory i powoduje wtórne zanieczyszczenie ścieków oczyszczonych. Prowadzenie procesu chemicznego strącania fosforu w wydzielonej komorze nie ma też uzasadnienia technologicznego. Proces ten można z powodzeniem realizować w reaktorze biologicznym dozując koagulant w odpowiednim momencie trwania procesu.
- f) poprawę procesu mechanicznego oczyszczania ścieków poprzez wyposażenie instalacji w urządzenie do wstępnego, mechanicznego oczyszczania ścieków oraz usuwania zawiesiny łatwoopadającej
- g) zastosowanie urządzeń do obróbki wyseparowanych odpadów (piasku i skratek), które pozwolą zmniejszyć ich objętość, a przez to zmniejszą koszty ich utylizacji. Dodatkowo w przypadku piasku zakłada się jego obróbkę w stopniu umożliwiającym jego kwalifikację jako odpad nie niebezpieczny (zawartość frakcji organicznej < 3%)
- h) wprowadzenie nowego systemu sterowania celem zoptymalizowania efektów i kosztów procesu oczyszczania ścieków,

Jednocześnie realizacja w/w celów nastąpić powinna przy następujących założeniach ogólnych:

- a) uwzględnić należy możliwie duże, ale jednocześnie uzasadnione technicznie wykorzystanie istniejących obiektów budowlanych,
- b) do likwidacji przewidziane są jedynie te obiekty, których rozbiórka jest wymuszona nowym układem przestrzennym instalacji i obiektów;
- c) zapewnić należy wysoki stopień automatyzacji procesów oczyszczania i minimalizację zaangażowania personelu obsługi;
- d) w zakresie oczyszczania ścieków i przeróbki osadów zastosować należy powszechnie wykorzystywanych i sprawdzonych technologie, gwarantujących przewidywalną skuteczność i wysoką niezawodność działania;
- e) oczyszczalnia winna być dostosowana do aktualnie obowiązujących przepisów, w tym do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego poprzez zapewnienie redukcji substancji biogennych.

Modernizacja winna być przeprowadzona z użyciem powszechnie wykorzystywanych i sprawdzonych technologii, gwarantujących przewidywalną skuteczność i wysoką niezawodność działania;

Obiekt po modernizacji spełniać ma obowiązujące przepisy prawne w zakresie wymaganego efektu ekologicznego, w szczególności zapewniać wymaganą redukcję substancji biogennych w ściekach.

### **1.5.2. Zestawienia podstawowych danych wyjściowych do projektowania.**

Na podstawie przeprowadzonej analizy pracującej instalacji oraz wytycznych Zamawiającego zdecydowano się, że oczyszczalnia, po przeprowadzonej modernizacji, będzie dalej pracować w technologii niskoobciążonego osadu czynnego realizowanej w sekwencyjnych reaktorach biologicznych (SBR). Ewentualna zmiana technologii nie ma żadnego uzasadnienia ekonomicznego i technologicznego. Istniejące problemy funkcjonowania oczyszczalni ścieków nie wynikają ze złej technologii, ale ze zbyt małej kubatury niektórych obiektów (zbiornik retencyjny i zbiornik osadu), wyeksploatowania praktycznie wszystkich urządzeń (z wyjątkiem sita), przestarzałego i w części niesprawnego systemu sterowania.

Kontynuowanie pracy oczyszczalni ścieków w Mierzwinie z zastosowaniem reaktorów SBR jest optymalnym rozwiązaniem zarówno pod względem technologicznym jak i przede wszystkim ekonomicznym. Istniejąca kubatura zbiorników części biologicznej jest wystarczająca do oczyszczenia zakładanych ilości ładunków, wynikających z przyjętego bilansu ścieków. Również stan techniczny istniejących reaktorów SBR jest dobry co pozwala na ich dalsze wykorzystanie.

Technologia niskoobciążonego osadu czynnego pracującego w oparciu o reaktory SBR jest technologią sprawdzoną i z powodzeniem wykorzystywaną na wielu obiektach w Polsce i na świecie. Każda zmiana technologii wiązałaby się ze znacznymi nakładami finansowymi, jakie należałoby ponieść celem dostosowania istniejących obiektów do nowych założeń technologicznych.

#### 1.5.2.1. Bilans ilościowo – jakościowy.

Docelowy bilans ścieków opracowany został na zlecenie Zamawiającego na etapie przygotowywania PFU. Nie podlega on weryfikacji przez Wykonawcę, do projektowania należy przyjąć niżej wyspecyfikowane wartości.

Na etapie zbierania danych koniecznych do opracowania bilansu ścieków Zamawiający podjął decyzję, że oczyszczalnia ścieków po przeprowadzonej modernizacji ma posiadać niezmienną przepustowość hydrauliczną oraz wielkość użytkową (pismo z dnia 11/09/2019r. w załączeniu). W związku z tym do bilansu ścieków przyjęto wartości projektowe istniejącej oczyszczalni ścieków.

Poniżej zestawiono wynikające z bilansu podstawowe parametry charakterystyczne jakie należy przyjąć jako miarodajne do projektowania dla stanu docelowego.

##### Przepływy:

$Q_{dśr.}$	= 900	[m <sup>3</sup> /d]	- przepustowość średniodobowa
$Q_{dmax}$	= 1.197	[m <sup>3</sup> /d]	- przepustowość maksymalna dobowa
$Q_{hmax}$	= 250,0	[m <sup>3</sup> /h]	- przepustowość maksymalna godzinowa, przed zbiornikiem retencyjnym
$Q_{hmax}$	= 100,0	[m <sup>3</sup> /h]	- przepustowość maksymalna godzinowa, po zbiorniku retencyjnym (część biologiczna)
$Q_{rmax}$	= 328.500	[m <sup>3</sup> /d]	- przepustowość maksymalna roczna

##### Stężenia:

$S_{BZT_5}$	= 600	[gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]	- zanieczyszczenia organiczne
$S_{ChZT^*}$	= 1.250	[gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]	- zanieczyszczenia organiczne
$S_{ZO}$	= 650	[g/m <sup>3</sup> ]	- zawiesina ogólna
$S_{N_{og.}}$	= 120	[gN/m <sup>3</sup> ]	- azot ogólny
$S_{P_{og.}}$	= 25	[gP/m <sup>3</sup> ]	- fosfor ogólny

\* ze względu na brak parametru ChZT w projektowym bilansie oczyszczalni ścieków parametr ten został określony na podstawie wyników badań na etapie przygotowywania niniejszego opracowania.

#### 1.5.2.2. Obciążenie obiektu ładunkiem zanieczyszczeń.

Nominalne obliczeniowe wartości ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych dopływających do obiektu wynoszą:

$\xi_{BZT_5}$	= 540	[kg/d]	- zanieczyszczenia organiczne
$\xi_{ChZT}$	= 1.125	[kg/d]	- zanieczyszczenia organiczne
$\xi_{ZO}$	= 585	[kg/d]	- zawiesina ogólna
$\xi_{N_{og.}}$	= 108	[kg/d]	- azot ogólny

Ł\_Pog. = 22,5 [kg/d] - fosfor ogólny

Z powyższych danych wynika, że wielkość oczyszczalni wyrażona Równoważną Liczbą Mieszkańców wynosi:

$$\text{RLM} = 9.000 \text{ Mk}$$

### 1.5.2.3. Wymagany efekt oczyszczenia ścieków.

Zgodnie z aktualnie posiadaną decyzją o udzieleniu pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych maksymalne dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych wynoszą:

- ✓ BZT<sub>5</sub> ≤ 25 mg O<sub>2</sub>/l
- ✓ ChZT ≤ 125 mg O<sub>2</sub>/l
- ✓ OWO ≤ 30 mg C/l
- ✓ zawiesina ogólna ≤ 35 mg/l
- ✓ azot ogólny ≤ 15 mg N/l
- ✓ azot amonowy ≤ 10 mg N-NH<sub>4</sub>/l
- ✓ fosfor ogólny ≤ 2 mg P/l

Parametry ścieków oczyszczonych są zgodne również z wymogami obecnie obowiązującego Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. (Dz. U. 2019 poz. 1311) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych. Wodnych

Pomimo, że wielkość oczyszczalni ścieków oraz aglomeracji Złotniki Kujawskie są poniżej wielkości RLM 10 000 dla której nie ma konieczności limitowania związków biogenych to bliskość jeziora Tuczo, do którego dopływa rów melioracyjny NAA – odbiornik ścieków oczyszczonych, rodzi taką konieczność.

### 1.5.3. Wykaz gwarancji procesowych.

Parametr	Wartość	Uwagi
Jakość ścieków oczyszczonych	Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym i rozporządzeniem	Do potwierdzenia w okresie Prób Końcowych – 3 analizy. Wymagane utrzymanie wartości gwarantowanych w 14 dniowej Próbie Eksploatacyjnej – 4 analizy akredytowane.
Wydajność pomp	Zgodnie z projektem	Dotyczy wszystkich pomp. Jeśli dla danej pompy podano w PFU minimalną wydajność, to wartość gwarantowana nie może być od niej niższa. Bezpośredni pomiar wydajności z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w pompowni/ zbiorniku. <i>Uwaga:</i> Nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej poprzez pracę pomp z częstotliwością większą niż 50 Hz.
Sucha masa skratek	Nie mniej niż 50%	Pomiar czterokrotny w okresie Prób Eksploatacyjnych. Analizy akredytowane
Zdolność separacji piasku	nie mniej niż 95 % dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 i przepływu 95 l/s	Wymagana krzywa separacji piasku
Sucha masa piasku	Nie mniej niż 75%	Pomiar czterokrotny w okresie Prób Eksploatacyjnych. Analizy akredytowane
Sucha masa organiczna w piasku	Nie więcej niż 3%	Pomiar czterokrotny w okresie Prób Eksploatacyjnych. Analizy akredytowane

Wydajność masowa i hydrauliczna prasy	Zgodnie z zapisami w PFU	Cztery próby w okresie Prób Eksploatacyjnych, przy pracy ciągłej (każdorazowo nie mniej niż 4 godzin). Sucha masa wyliczana z minimum 3 prób chwilowych, objętość osadu na podstawie wskazań przepływomierzy i stężenia osadu. Analizy akredytowane
Zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym (bez dodatku wapna)	Nie mniej niż 19% przy maksymalnej dawce substancji aktywnej 15 [g/kg smo] i stężenie zawiesiny ogólnej w odcieku nie większym niż 600 [g/m <sup>3</sup> ]	Pomiar czterokrotny w okresie prób Eksploatacyjnych, przy pełnym obciążeniu prasy. Analizy akredytowane <i>Uwaga:</i> Nie dopuszcza się kondycjonowania nadawy osadu poprzez dodawania koagulantów.

Czas trwania próby Eksploatacyjnej – 14 dób.

#### 1.5.4. Ogólny opis wymaganego układu technologicznego oczyszczalni po modernizacji.

Oczyszczalnia ścieków komunalnych w Mierzwinie, gmina Złotniki Kujawskie, po przeprowadzonej modernizacji będzie oczyszczać ścieki komunalne, doptywające do niej kolektorem sanitarnym oraz dowożone taborem asenizacyjnym. Technologia oczyszczania ścieków nie ulegnie zmianie, oczyszczalnia dalej będzie pracować w technologii niskoobciążonego osadu czynnego w układzie sekwencyjnych reaktorów SBR.

Po przeprowadzonej modernizacji cała oczyszczalnia będzie posiadać następującą przepustowość:

$Q_{d\acute{s}r}$	=	<b>900</b>	[m <sup>3</sup> /d]	- średnio dobowo,
$Q_{dmax}$	=	<b>1.197</b>	[m <sup>3</sup> /d]	- max. dobowo,
$Q_{hmax1}$	=	<b>250</b>	[m <sup>3</sup> /h]	- max. godzinowo przed zbiornikiem retencyjnym,
$Q_{hmax2}$	=	<b>100</b>	[m <sup>3</sup> /h]	- max. godzinowo po zbiorniku retencyjnym,

Ścieki rozdzielane będą na 3 istniejące reaktory SBR. Przepustowość każdego reaktora będzie utrzymana i wynosić będzie:

$Q_{d\acute{s}r}$	=	300	[m <sup>3</sup> /d]
$Q_{hmax}$	=	100	[m <sup>3</sup> /h]

Ciąg technologiczny systemu oczyszczania ścieków po przeprowadzonej modernizacji składał się będzie z następujących obiektów technologicznych:

L.p.	NAZWA OBIEKTU	NR TECHNOLOG.	WĘZEL	ETAP REALIZACJI
1.	Studnia rozprężana	S.01	przyjęcie ścieków	II
2.	Studnia zbiorcza	S.02	przyjęcie ścieków	II
3.	Przepompownia główna	01	przyjęcie ścieków	II
4.	Komora zasuw	01.1	przyjęcie ścieków	II
5.	Krata wstępna	01.2	przyjęcie ścieków	II
6.	Punkt Zlewny Ścieków Dowożonych	02	przyjęcie ścieków	I
7.	Wiata wozów asenizacyjnych	02.1	przyjęcie ścieków	I
8.	Budynek oczyszczalni mechanicznej	03		II
9.	Pomieszczenie oczyszczalni mechanicznej	03.1	oczyszczenie mechaniczne	II
10.	Agregat prądotwórczy	03.2	obiekty pomocnicze	II
11.	Piaskownik	03.3	oczyszczenie mechaniczne	II

12.	<b>Zbiornik buforowy</b>	<b>04</b>	<b>przyjęcie ścieków</b>	<b>II</b>
13.	Zbiornik uśredniający	04.1	przyjęcie ścieków	II
14.	Zbiornik retencyjny	04.2	przyjęcie ścieków	II
15.	Komora zasuw	04.3	przyjęcie ścieków	II
16.	<b>Reaktory biologiczne</b>	<b>05</b>	oczyszczenie biologiczne	II
17.	SBR_1	05.1	oczyszczenie biologiczne	II
18.	SBR_2	05.2	oczyszczenie biologiczne	II
19.	SBR_3	05.3	oczyszczenie biologiczne	II
20.	<b>Komory wylotowe</b>	<b>06</b>	<b>oczyszczenie biologiczne</b>	<b>II</b>
21.	Komora wylotowa dla SBR_1	06.1	oczyszczenie biologiczne	II
22.	Komora wylotowa dla SBR_2	06.2	oczyszczenie biologiczne	II
23.	Komora wylotowa dla SBR_2	06.3	oczyszczenie biologiczne	II
24.	<b>Stacje dmuchaw</b>	<b>07</b>	<b>oczyszczenie biologiczne</b>	<b>II</b>
25.	<b>Budynek pomiarowy</b>	<b>08</b>	<b>oczyszczenie biologiczne</b>	<b>II</b>
26.	<b>Wylot do odbiornika</b>	<b>09</b>	<b>oczyszczenie biologiczne</b>	<b>II</b>
27.	<b>Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu</b>	<b>10</b>	<b>osadowy</b>	<b>II</b>
28.	<b>Stacja odwadniania i higienizacji osadu</b>	<b>11</b>	<b>osadowy</b>	<b>II</b>
29.	Silos na wapno	11.1	osadowy	II
30.	<b>Stacja dozowania środków chemicznych.</b>	<b>12</b>	<b>oczyszczenie biologiczne</b>	<b>II</b>
31.	<b>Budynek socjalno - techniczny</b>	<b>13</b>	<b>obiekty towarzyszące</b>	<b>III</b>
<b>OBIEKTY NIEPRZEWDZIANE DO DALSZEGO WYKORZYSTANIA</b>				
1.	Laguny	---	Obiekt nie objęty zakresem modernizacji	
2.	Komora zasuw	07	Obiekt przewidziany do rozbiórki	

**Uwaga:**

Została zastosowana nowa numeracja obiektów, zgodna ze schematem technologicznymi i planem zagospodarowania terenu załączonymi do niniejszego opracowania.

Ścieki do oczyszczalni ścieków doprowadzone będą tak jak do tej pory dwoma kolektorami tłocznymi:

- Ø160 PCV (ciśnieniowy) – z przepompowni centralnej, zlokalizowanej na ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich
- Ø110 PE – z przepompowni Tuczo / Mierzwin

i trafiać będą do studzienki rozprężnej Ø1200 [S.01]. Do studzienki rozprężnej wprowadzone będą również:

- ścieki wewnętrzne z terenu oczyszczalni ścieków, pochodzące m. in. z procesów zagęszczania i odwadniania osadu - kolektor gravitacyjny Ø200 PCV
- ścieki pochodzące z sąsiadujących z terenem oczyszczalni ścieków: PSZOK-u i stacji diagnostycznej – kolektor tłoczny Ø63 PE

Ze studzienki rozprężnej ścieki popłyną grawitacyjnie do studzienki zbiorczej Ø1200 **[S.02]** do której dodatkowo wprowadzone zostaną jeszcze ścieki z punktu zlewnego ścieków dowożonych.

Ze względu na zły stan techniczny studnie **[S.01]** i **[S.02]** należy wymienić na nowe i zlokalizować je w tych samych miejscach lub bezpośrednim sąsiedztwie istniejących studni.

Pierwszym obiektem oczyszczalni ścieków do którego trafiać będzie zmieszany strumień ścieków ze studzienki zbiorczej **[S.02]** będzie przepompownia główna **[01]**. Ze względu na bardzo zły stan techniczny obecnej przepompowni i komory zasuw w ramach zadania te obiekty należy wykonać jako całkowicie nowe, a stare po wykonaniu przepięcia ścieków, poddać pracom rozbiórkowym. Przepompownia zostanie wyposażona w dwie pompy ścieków surowych pracujące w funkcji poziomu, współpracujące dodatkowo z przetwornikiem częstotliwości umożliwiającym regulację wydajności pomp w zależności od wielkości dopływającego strumienia ścieków. Dodatkowo, w celu poprawy procesu mechanicznego usuwania skrutek oraz częściowego zabezpieczenia pracy pomp, zakłada się wyposażenie przepompowni w urządzenie do wstępnego, mechanicznego oczyszczania ścieków. W tym celu na wlocie do przepompowni wykonany zostanie żelbetowy kanał otwarty w którym zainstalowana zostanie kratka zgrzeblowa **[01.2]**. Zadaniem kraty będzie wstępne, mechaniczne oczyszczenie ścieków. Kratka zgrzeblowa pracuje na zasadzie kraty grzebieniowej. Podczas przepływu ścieków przez kratę następuje zatrzymanie zanieczyszczeń stałych na prętach kraty i spiętrzenie ścieków przed kratą. W określonych odstępach czasu następuje zgarnianie skrutek za pomocą elementów zgarniających kraty. W chwili rejestracji przez system pomiaru poziomu spiętrzenia ścieków przed kratą załącza się system zgarniania skrutek. Napęd kraty działa tak długo jak utrzymuje się określony poziom oraz ustawiony cykl czasu pracy. W tym czasie następuje usuwanie skrutek z kraty. Wyseparowane skratki transportowane będą do prasopłuczki skrutek zlokalizowanej bezpośrednio pod lejem zasypowym System gwarantuje wysoki stopień wmywania rozpuszczalnych części organicznych. Wypłukane skratki będą odwadniane i transportowane do odpowiednich pojemników asenizacyjnych. W celu zapobieganiu zamarzaniu kraty musi być przystosowana do pracy w warunkach zimowych.

W celu przyjmowania ścieków dowożonych obiekt należy wyposażyć w kontenerową stację zlewcą **[02]**, która zlokalizowana zostanie w miejscu istniejącej kraty ręcznej. Ścieki dowożone spływać będą grawitacyjnie do studni zbiorczej **[S.02]**, gdzie łącząc się będą ze strumieniem ścieków dopływających kanalizacją sanitarną i dalej poprzez kratę zgrzeblową **[01.2]** trafiać będą do przepompowni głównej **[01]**. Kontenerowa stacja zlewcza wyposażona zostanie w łapacz kamieni, sito, przepływomierz ścieków dowożonych, pomiary: pH, przewodności, gęstości, ChZT oraz przepustnicę z napędem pneumatycznym służącą do odcięcia dopływu ścieków w przypadku przekroczenia zadanych parametrów jakościowych. Dodatkowo stacja wyposażona zostanie również w próbopobierak, który w momencie przekroczenia zadanych parametrów jakościowych pobierze próbkę ścieków celem wykonania analizy akredytowanej. Obsługa oczyszczalni ścieków decydować będzie czy dowożone ścieki o ponadnormatywnych parametrach mogą zostać przyjęte na oczyszczalnię ścieków.

Ścieki surowe z przepompowni **[01]**, przez komorę zasuw **[01.1]** tłoczone będą do węzła mechanicznego oczyszczenia ścieków **[03]**. Proces mechanicznego oczyszczania ścieków realizowany będzie przez istniejące sito bębnowe, zlokalizowane w budynku technicznym **[03.1]**. W urządzeniu, w wyniku procesów cedzenia wydzielane są ze ścieków ciała stałe i wleczone o wymiarze większym niż 2,0 mm, które obecnie jako skratki są odprowadzane do taczki. Sito wyposażone jest w przelew nadmiarowy oraz w automatyczny system płukania i oczyszczania bębna. Instalacja płuczka zasilana jest wodą o następujących parametrach: Q= 60,0 l/min., P = 5 bar; czas płukania ok. 30-60 sek./ cykl. Odpowiednie parametry wody do płukania zapewnia pompa podnosząca ciśnienie, zainstalowana na ścianie, wewnątrz budynku.

Na doprowadzeniu ścieków do sita przewidziano obejście skierowane bezpośrednio do zbiornika uśredniającego **[04.1]**. Umożliwia to awaryjne odprowadzanie ścieków z pominięciem sita. Sito w budynku technicznym zainstalowane jest na pomoście wykonanym ze stali nierdzewnej.

Sito należy doposażyć w prasopłuczkę skratek, która spowoduje wypłukanie części organicznych oraz zmniejszy objętość i stopień uwodnienia separowanych skratek. Odwodnione skratki trafiać będą do pojemnika asenizacyjnego, zlokalizowanego w pomieszczeniu sita. Ścieki po sicie przelewać się będą do nowoprojektowanego piaskownika **[03.3]**. Piaskownik zlokalizować należy na zewnątrz, w bezpośrednim sąsiedztwie budynku technicznego, na rurociągu odpływowym ścieków z sita. Aby zapewnić przepływ grawitacyjny ścieków, piaskownik będzie musiał być częściowo zagłębiony i posadowiony w specjalnym, żelbetowym kanale. Zadaniem piaskownika będzie wydzielanie ze ścieków zawiesiny łatwoopadającej w formie pulpy pisakowej. Pulpa piaskowa trafiać będzie do płuczki piasku, gdzie nastąpi wypłukanie frakcji organicznych i częściowe odwodnienie wyseparowanego piasku. Tak przygotowany piasek o zawartości frakcji organicznej nie większej niż 3 % i stopniu odwodnienia nie mniejszym niż 75% sm trafiać będzie do pojemnika asenizacyjnego. Nad piaskownikiem należy wykonać wiatę zabezpieczającą urządzenia przez bezpośrednim działaniem opadów atmosferycznych.

Ścieki z piaskownika **[03.3]**, grawitacyjnie spływać będą do istniejącego zbiornika uśredniającego ścieków surowych **[04.1]**. Zbiornik zrealizowany został przez modernizację i przebudowę komór starego reaktora - osadnika wtórnego oraz komory beztlenowej i niedotlenionego osadu czynnego. Dla układu docelowego został zrealizowany jeden wspólny zbiornik retencyjny poprzez przebicie w ścianach komór odpowiednich otworów. W zbiorniku buforowym zamontowane zostały pompy zatapialne (po jednej pompie dla każdego ciągu technologicznego) w celu przepompowywania ścieków do komory biologicznej. W celu łatwego montażu i demontażu pompy są opuszczone po prowadnicach z rur stalowych, bez konieczności wchodzenia do zbiornika. Oprócz pomp w zbiorniku buforowym zamontowano mieszadło, zapobiegające osadzeniu się zawiesin oraz uśredniające skład ścieków. Mieszadło podobnie jak pompy opuszczone jest na stalowej prowadnicy. Sterowanie pracą pomp odbywa się automatycznie, zgodnie z cyklogramem, a także w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku. W ramach zadania pompy wraz z całym osprzętem i rurociągami należy wymienić na nowe. Cały zbiornik przykryty jest stropem żelbetonowym, wyposażonym w odpowiednie włazy i otwory wentylacyjne i rewizyjne.

W ramach zadaniach należy powiększyć pojemność zbiornika buforowego poprzez adaptację komór zbiornika osadu na zbiornik retencyjny **[04.2]**. W tym celu należy zdemontować istniejące wyposażenie zbiornika osadu. Dopływające ścieki w pierwszej kolejności napełnią będą pojemność zbiornika uśredniającego **[04.1]**. Po napełnieniu zbiornika uśredniającego następować będzie przelewanie się ścieków istniejącym przelewem do zbiornika retencyjnego **[04.2]**. Taka sytuacja będzie miała miejsce w okresach zwiększonych opadów atmosferycznych. Rozwiązanie to zabezpieczy oczyszczalnię biologiczną przed przeciążeniami hydraulicznymi. Ścieki ze zbiornika retencyjnego będą kierowane do zbiornika uśredniającego w okresach zmniejszonego dopływu ścieków. W tym celu w zbiorniku retencyjnym zostanie zainstalowana pompa przerzutowa, która będzie również pełnić rolę pompy rezerwowej dla pomp tłoczących ścieki do poszczególnych reaktorów SBR (będzie to pompa o identycznych parametrach technicznych). Pompa pracować będzie w funkcji poziomu ścieków w zbiorniku uśredniającym z możliwością zadawania przedziałów czasowych doby, w których ma następować opróżnianie zbiornika retencyjnego.

W celu zapewnienia odpowiedniego wymieszania ścieków oraz zapobieganiu osadzaniu się zawiesin, w poszczególnych komorach obydwu zbiorników (z wyjątkiem dwóch najmniejszych komór zbiornika uśredniającego) zakłada się zainstalowanie mieszadeł. Mieszadła sterowane będą w funkcji czasu.

Ze zbiornika uśredniającego **[04.1]** ścieki pompowane będą do poszczególnych reaktorów SBR **[05]**. Każdy z reaktorów SBR składał się będzie z dwóch komór:

- komory biologicznej
- komory zbiornika ścieków oczyszczonych, który powstanie z adaptacji dotychczasowej komory chemicznej

Komory te zablokowane są ze sobą, oddzielone ścianą dzielącą i wykonane są jako zbiornik prostokątny, żelbetowy, częściowo zagłębiony, wyposażony w strop z otworami montażowymi, wentylacyjnymi oraz



rewizyjnymi. Każdy z reaktorów SBR, po przeprowadzonej modernizacji będzie pracował w identyczny sposób.

W reaktorach typu SBR w wyniku działalności biochemicznej mikroorganizmów osadu czynnego zachodzą zintegrowane procesy biologicznego oczyszczania, a także procesy oddzielania osadu czynnego od oczyszczonych ścieków.

Procesy biologicznego oczyszczania zachodzące w reaktorze obejmują:

- utlenianie związków węgla organicznego
- utlenianie związków azotowych (nityfikacja)
- redukcję utlenionych związków azotu (azotanów) do azotu gazowego (denityfikacja)
- przemiany związków fosforu prowadzące do zwiększonego - w stosunku do standardowego osadu czynnego – wbudowywania fosforu w biomasę osadu czynnego (defosfatacja biologiczna)
- syntezę biomasy osadu czynnego wyrażająca się przyrostem biomasy osadu czynnego, który dla zachowania równowagi (odpowiedniego obciążenia osadu) usuwany jest z układu jako osad nadmierny.

Cykl pracy reaktora rozpoczynał się będzie od napełniania zbiornika ściekami surowymi (po oczyszczeniu mechanicznym). Uruchamiana będzie jedna z pomp przyporządkowana danemu reaktorowi, zlokalizowana w zbiorniku uśredniającym [04.1]. Ścieki mieszają się z osadem czynnym pozostałym w zbiorniku po poprzednim cyklu. W fazie doprowadzania ścieków następuje mieszanie ścieków z osadem (załączone mieszadło), zachodzą wówczas procesy uwalniania fosforu z komórek bakteryjnych, niezbędne do przeprowadzenia biologicznej defosfatacji.

Przyjęto, że czas napełniania wynosić będzie 0,5 h/cykl. Po tym czasie nastąpi właściwa faza reakcji podczas której zawartość reaktora będzie naprzemiennie napowietrzana i mieszana.

Zakłada się możliwość pracy w fazie reakcji w 2 trybach:

- a) wg. stałych nastaw czasu napowietrzania i mieszania, obliczeniowy udział czasu trwania nityfikacji wynosi 40%, jednak długość poszczególnych faz będzie mogła być ustalana i zmieniana przez operatora na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych. Wstępnie zakłada się w tym trybie 0,5 - 1 h napowietrzania (faza nityfikacji) i 0,5 – 1 h mieszania (faza denityfikacji), zachodzące po sobie naprzemiennie przez cały czas fazy reakcji. W fazie napowietrzanej utrzymywane będzie w zadane stężenie tlenu poprzez układ pomiaru tlenu i regulacji wydajności dmuchaw;
- b) w trybie sterowania przejścia pomiędzy fazami w oparciu o wskazania pomiarów on-line stężenia azotu amonowego i azotanowego. Długość faz nityfikacji i denityfikacji w tym trybie będzie wyznaczana w zależności od stężenia azotu azotanowego i amonowego. W fazie nityfikacji utrzymywane będzie zadane stężenie tlenu poprzez układ pomiaru tlenu i regulacji wydajności dmuchaw;

W fazie napowietrzanej zachodzą będą procesy:

- biochemicznego rozkładu związków organicznych i nieorganicznych ( $C \rightarrow CO_2$ ),
- amonifikacji i nityfikacji związków azotu ( $NH_4 \rightarrow NO_2 \rightarrow NO_3$ ),
- pobierania fosforu ze ścieków.

W fazie niedotlenionej zachodzić będzie proces denityfikacji tj. przejścia azotu związanego w formie azotanów do azotu gazowego, który uchodzi do powietrza:

- $NO_3 \rightarrow N_{\text{gazowy}}$

Denityfikacja jest procesem prowadzonym przez bakterie heterotroficzne co oznacza, że aby mogła ona przebiegać konieczna jest obecność w ściekach substancji rozkładalnych tzw. źródła węgla. Podstawowym źródłem węgla dla procesu będą ścieki surowe, dlatego należy przewidzieć możliwość realizowania procesu tzw. dolewki, który polegać będzie na dozowaniu porcji ścieków surowych w

czasie trwania fazy denitryfikacji. Dolewka będzie realizowana tylko w sytuacji, kiedy wartość azotu azotanowego przekroczy pewną zadaną wartość.

W razie potrzeby, w końcowej fazie reakcji, dozowany będzie również koagulant żelazowy (PIX) dla wytrącenia reszty fosforu nie usuniętego na drodze biologicznej. Możliwe będzie również dozowanie preparatów zawierających glin (np. PAX), zwalczających bakterie nitkowate odpowiadające za zjawisko puchnięcia osadu (pogorszenia opadalności) i powstawanie kożucha na powierzchni reaktora. Reagenty chemiczne dozowane będą ze stacji dozowania reagentów chemicznych [12], która zostanie przeniesiona z budynku socjalno – technicznego [13] w pobliże silosu wapna [11.1]. W ramach realizacji zadania należy zainstalować całkowicie nową stację dozowania pracującą w oparciu o 3 pompy dozujące – każda pompa będzie współpracować z przyporządkowanym jej reaktorem SBR. Operator będzie miał możliwość zadawania określonej porcji dawkowanego środka chemicznego w określonej fazie pracy reaktora.

Źródłem sprężonego powietrza dla systemu napowietrzania są dmuchawy rotacyjne (po dwie dla każdego SBR-a oraz dwie dla KTZO), wyposażone w silniki współpracujące z falownikiem. Dmuchawy umieszczone są na zewnątrz, przy reaktorach na płytach fundamentowych i wyposażone zostały w obudowy dźwiękochłonne. W ramach zadania istniejące dmuchawy wraz z rurociągami armaturą należy zdemontować. Wykonać należy nową stację dmuchaw [07] wyposażoną w trzy dmuchawy śrubowe współpracujące z reaktorami SBR oraz 1 dmuchawę śrubową przeznaczoną do napowietrzania komory KTZO [10]. Dmuchawy umieszczone zostaną w nowoprojektowanym pomieszczeniu technicznym, które należy zlokalizować obok komory KTZO. Wszystkie dmuchawy zasilane będą poprzez falowniki dzięki czemu będą miały zmienną wydajność, regulowaną od:

- dmuchawy reaktorów – od ciśnienia panującego w rurociągu
- dmuchawa KTZO – od wskazań sondy tlenowej umieszczonej w komorze.

Po fazie reakcji następuje sedymentacji osadu. W fazie tej wyłączone jest napowietrzanie i mieszanie. Klaczki osadu czynnego opadają w dół zbiornika, osad zagęszcza się i gromadzi w dolnej części zbiornika reaktora. Mieszanina ścieków i osadu wyraźnie się rozwarstwa.

Kolejną fazą pracy reaktora jest faza dekantacji, czyli odprowadzenia sklarowanych ścieków z warstwy zagęszczonego osadu. Odprowadzanie ścieków z górnej części warstwy ścieków sklarowanych odbywać się będzie, tak jak do tej pory, za pomocą dekantera pływającego po powierzchni zbiornika współpracującego z pompą ścieków oczyszczonych. W ramach zadania istniejący dekanter wraz z pompownią, umieszczoną w reaktorze wymienione zostaną na nowe. Wymianie podlegać będzie również pompa służąca do odprowadzania osadu nadmiernego oraz mieszadło, zapewniające wymieszanie zawartości reaktora w fazie denitryfikacji i napełniania.

Ścieki oczyszczone trafiać będą do zbiornika ścieków oczyszczonych, na który zaadoptowana zostanie istniejąca komora chemiczna. Zadaniem zbiornika będzie równomierne odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika. Proces ten realizowany będzie tak, jak do tej pory z wykorzystaniem dekantera współpracującego z komorą wylotową [06]. Komory wylotowe poszczególnych reaktorów zostały wyposażone w przepustnice z napędem elektrycznym. Pierwsza z elektrycznych przepustnic realizuje spust określonej porcji ścieków oczyszczonych, druga odprowadza resztkowe zanieczyszczenia znajdujące się w pierwszej porcji ścieków oczyszczonych (tzw. „pierwsza chmura osadu”) do kanalizacji wewnętrznej. Wyposażenie komór wylotowych należy wymienić na nowe.

Dodatkową funkcją zbiornika ścieków oczyszczonych będzie możliwość zawrócenia ścieków do ponownego oczyszczenia w przypadku zakłócenia procesu technologicznego. Ścieki w takim wypadku będą wprowadzane do systemu kanalizacji sanitarnej z wykorzystaniem zasuw realizującej proces zrzutu tzw. „chmury osadu”. W zbiorniku pozostawiona zostanie pompa osadu (wymiana na nową), która umożliwi będzie usuwanie ewentualnie zalegającego na dnie zbiornika osadu do komory KTZO [10]. Osad może przedostawać się z reaktora do zbiornika wraz ze ściekiem oczyszczonym np. w przypadku zakłócenia procesu sedymentacji. Istniejące mieszadło zostanie zdemontowane.

Praca reaktora i komory wylotowej odbywała się będzie w oparciu o sekwencyjny system działania określony odpowiednimi algorytmami sterującymi, opracowanymi dla poszczególnych procesów w cyklu dobowym. Wszystkie operacje technologiczne będą zaprogramowane i realizowane za pośrednictwem sterownika mikroprocesowego. Poszczególne czasy operacji technologicznych wynikać będą z ustalonego cyklogramu i będą mogły być korygowane stosownie do rzeczywistych potrzeb. W układzie docelowym założono wstępnie 9 cykli zrzutu ścieków oczyszczonych do odbiornika, przy czym zakładając zrzut trwający min. 4 godziny, przy teoretycznej jednorazowej dawce ścieków w cyklu do 100,0 m<sup>3</sup> (300,0 m<sup>3</sup> na reaktor i dobę), obciążenie odbiornika wyniesie ok. 7,0 l/s. Odbiornikiem ścieków jest rów melioracyjny NAA odprowadzający ścieki oczyszczone do jeziora Tuczo.

W ramach realizacji zadania wykonany zostanie całkowicie nowy system sterowania, który umożliwi operatorowi oczyszczalni ścieków konfigurowanie cyklogramów pracy oczyszczalni włącznie z zadawaniem liczby cykli w ciągu doby dla każdego reaktora SBR.

Główna rozdzielania elektryczna, sterowania oraz część socjalna, tak jak do tej pory znajdować się będą w budynku – socjalno technicznym **[13]**. Zmieni się tylko lokalizacja samej sterowani w obrębie budynku, która zostanie przeniesiona do pomieszczenia, w którym obecnie zlokalizowana jest stacja dozowania PIX-u.

Ścieki oczyszczone z poszczególnych reaktorów, tak jak do tej pory, łączyć się będą w jeden wspólny kolektor grawitacyjny Ø200 i trafiać będą poprzez punkt pomiarowy, zlokalizowany w osobnym budynku **[08]**, do odbiornika ścieków oczyszczonych. W budynku pomiarowym zainstalowany zostanie analizator fosforu, który wykorzystywany będzie do sterowania instalacją dozowania reagentów chemicznych.

Powstający w trakcie oczyszczania ścieków osad nadmierny odprowadzany będzie okresowo w trakcie trwania fazy dekantacji z poszczególnych reaktorów SBR, do nowoprojektowanej komory tlenowej stabilizacji osadu KTSO **[10]**.

Biologiczna, tlenowa stabilizacja osadu polega na aerobowym biochemicznym rozkładzie substancji organicznych, biologicznie rozkładalnych, zawartych w osadzie. Utlenianie prowadzone jest przez bakterie heterotroficzne, które pobierają substancje rozpuszczone i wykorzystują je w procesach metabolizmu komórkowego. W przypadku wyczerpania substancji, mikroorganizmy zaczynają konsumować własne protoplasty w celu uzyskania energii na utrzymanie funkcji życiowych. Jest to tzw. faza oddychania endogennego. Komórki utleniane są do CO<sub>2</sub>, wody i amoniaku. Powstający w procesie amoniak jest częściowo utleniany do azotanów jako kolejny etap stabilizacji (nityfikacja) przy czym jeśli poziom tlenu w komorze spada poniżej 1 [g/m<sup>3</sup>], nityfikacja nie zachodzi. Część suchej masy osadu 20 ÷ 25% nigdy nie ulegnie rozkładowi, gdyż stanowią ją związki obojętne i nierozkładalne substancje organiczne i ta część pozostanie w produkcie tlenowej stabilizacji. Stężenie suchej masy osadu w komorach winno być mniejsze od 3,5%. Osad można uznać za ustabilizowany tlenowo, jeśli stosunek suchej masy rozkładalnej biologicznie po czasie natleniania t do suchej masy rozkładalnej biologicznie na początku procesu wynosi 0,1 ÷ 0,25 wg Kempy, 0,35 ÷ 0,50 wg Quasima.

Komora KTSO, będzie obiektem całkowicie nowym i wykonana zostanie jako dwie połączone komory o identycznych parametrach technicznych, w których realizowane będą procesy:

- napowietrzania
- mieszania
- sedymentacji
- zagęszczania poprzez okresowe odpompowywanie wody nadosadowej.

Proces sterowany będzie automatycznie w funkcji zadanych czasów procesowych. W komorze stabilizacji zainstalowane zostaną dyfuzory membranowe, do których kierowane będzie sprężone powietrze ze stacji dmuchaw **[07]**, zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie komory. Stacja wyposażona zostanie w jedną dmuchawę wyposażoną w przetworniki częstotliwości. Ilość dostarczanego powietrza do danej komory stabilizacji regulowana będzie poprzez zmianę częstotliwości pracy dmuchawy sterowanej w funkcji stężenia tlenu danej w komorze, przy czym zawsze nadrzędny będzie sygnał z komory o mniejszym stężeniu tlenu. W tym celu w komorach

zainstalowane zostaną tlenomierze. W przypadku przekroczenia zadanej wartości granicznej stężenia tlenu w danej komorze, w fazie napowietrzania dmuchawa się wyłączy i załączone zostanie mieszadło zatapialne. Po spadku tlenu do zadanej poziomu minimalnego nastąpi ponowne załączenie danej dmuchawy i wyłączenie mieszadła. Jeden raz na dobę zachodzić będzie proces sedymentacji osadu w czasie, którego nie będzie pracowało żadne urządzenie. Po zakończeniu procesu sedymentacji osadu uruchomi się do pracy automatyczne urządzenie do odpompowania wody nadosadowej pracujące w oparciu o pompę zatapialną i sondę gęstości wg własnego algorytmu sterującego. Czas sedymentacji i dekantacji wód nadosadowych będzie fazą, w której nie będzie możliwe odprowadzenie osadu do danej komory stabilizacji. System automatycznie przełączy odprowadzenie osadu do drugiej komory (jeśli będzie ona dostępna do pracy w cyklu automatycznym) lub w momencie wprowadzania nastaw technologicznych wyświetli informację o konflikcie spowodowanym nałożeniem się na siebie procesów sedymentacji / dekantacji z odprowadzeniem osadu. Komora KTSO wyposażona w dwie niezależne komory umożliwi bezproblemowe prowadzenie wszystkich opisanych procesów i znacznie ułatwi prowadzenie gospodarki osadowej.

Zagęszczony i ustabilizowany tlenowo osad nadmierny kierowany będzie do stacji odwadniania i higienizacji osadu, która została zlokalizowana w osobnym budynku technicznym **[11]**. W ramach zadania cała instalacja do odwadniania osadu zostanie wymieniona na nową. Osad odwadniany będzie przy użyciu prasy ślimakowej współpracującej ze stacją dozowania i przygotowania polielektrolitu, układem wymieszania osadu z wapnem palonym oraz pompami procesowymi. W celu higienizacji osad mieszany będzie z wapnem palonym, które dozowane będzie z silosu wapna **[11.1]**, zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji odwadniania osadu.

Sterowanie pracą stacji odwadniania i higienizacji osadu odbywać się będzie z szafy sterowniczej zainstalowanej w pobliżu urządzenia w wydzielonym pomieszczeniu. Odwodniony i zhygienizowany osad nadmierny kierowany będzie przenośnikiem ślimakowym na przyczepę (kontener) i dalej wywożony będzie do suszarni słonecznej stanowiącej osobną instalację, zlokalizowaną w pobliżu oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków wyposażać należy w system zasuw i obejść awaryjnych, umożliwiających zapewnienie stabilnej pracy obiektu w przypadkach szczególnych. W celu zapewnienia stabilnej pracy instalacji obiekt wyposażony jest w automatyczny agregat prądowłóczy, zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu budynku oczyszczalni mechanicznej **[03.2]**.

Ponadto przewiduje się roboty związane z montażem rurociągów i kanałów technologicznych oraz zewnętrznych kabli zasilających, pomiarowych i sygnalizacyjnych, a także urządzeń kontrolno-pomiarowych dla potrzeb nowych urządzeń i instalacji. W ramach zadania należy wykonać też nowe drogi i place manewrowe w zakresie istniejących dróg, powiększonym o drogi umożliwiające komunikację z nowoprojektowanymi obiektami. Robotom rozbiórkowym należy poddać:

- istniejącą przepompownię główną wraz z komorą zasuw
- komorę kraty punktu zlewnego
- fundamenty dmuchaw
- komorę zasuw za budynkiem pomiarowym, ob. nr [07] wg obecnej numeracji
- istniejące rurociągi technologiczne, nie przewidziane do dalszego wykorzystania.

Zaproponowane rozwiązania techniczno-technologiczne powinny zapewnić stabilną pracę oczyszczalni, poprawić jej funkcjonalność, bezawaryjność i skuteczność oczyszczania, zwłaszcza pod kątem usuwania zawiesiny i redukcji związków węgla, azotu i fosforu.

W wyniku realizacji rozbudowy i modernizacji, oczyszczalnia powinna zapewnić pracę wszystkich węzłów technologicznych i obiektów pomocniczych umożliwiając przyjęcie ścieków w łącznej ilości nie mniejszej niż 900 m<sup>3</sup>/d (jako ilość średniodobowa) i osiągnięcie efektu oczyszczania ścieków spełniającego wymagania określone w niniejszym opracowaniu.

### 1.5.5. Ogólne wymagania eksploatacyjne

Przebudowana oczyszczalnia musi spełniać określone wymagania zawarte w:

- Dyrektywie Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG);
- Ustawie Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 23 sierpnia 2017r. Prawo Wodne (Dz. U. 2017, poz. 1566 z późniejszymi zmianami).
- aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym na zrzut ścieków oczyszczonych
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311)
- Ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 późniejszymi zmianami).
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. Nr 188 poz. 1576)
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych. (Dz. U. 2015, poz. 257).
- Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia
- pozostałych rozporządzeniach dotyczących przedmiotu zamówienia.

Oczyszczalnia winna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:

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

Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi, urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnej eksploatacji, planowanych przerw i odstawień, remontów i awarii.

Należy zapewnić ciągłość pracy oczyszczalni w trakcie wykonywania prac budowlanych. Wykonawca musi przewidzieć rozwiązania tymczasowe, które umożliwią wykonanie przebudowy oczyszczalni i zapewnią jakość ścieków oczyszczonych na poziomie zgodnym z obecnie obowiązującymi przepisami prawa.

Oczyszczalnia musi zostać skonstruowana w sposób zabezpieczający ciągłość ruchu w każdych warunkach zapewniając ciągłość procesów również podczas prac konserwacyjno-remontowych oczyszczalni.

Oczyszczalnia musi też spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji.

Zastosowana technologia oczyszczalni, jak i jej poszczególne węzły/elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Nie dopuszcza się stosowania rozwiązań prototypowych.

Oddziaływanie na środowisko oczyszczalni po przebudowie musi zamykać się w granicach ogrodzonego terenu oczyszczalni.

Zastosowane rozwiązania powinny gwarantować ochronę przed hałasem pracowników eksploatacji oraz otoczenia oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów, bez konieczności stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych.

Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych.

Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826 z późniejszymi zmianami).

W ramach modernizacji wykonać należy całkowicie nowy, dostosowany do wprowadzonych modyfikacji technologicznych system wizualizacji, raportowania i sterowania procesami oczyszczalni (SCADA – ang. Supervisory Control And Data Acquisition).

Oczyszczalnia w zakresie czynności eksploatacyjnych winna spełniać warunki szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 81, poz. 716 z późniejszymi zmianami) oraz innych obowiązujących przepisów.

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

W poniższym opisie podano podstawowe parametry techniczno – technologiczne jakie muszą spełniać zastosowane urządzenia. Szczegółowa specyfikacja urządzeń została ujęta w punkcie 2.28.2.2., natomiast aparatury kontrolno – pomiarowej w punkcie 1.6.17.3.1.

Wykaz robót branży drogowej dla obiektów leżących na terenie oczyszczalni ścieków w Mierzwinie, przewidziany jest do realizacji w IV etapie.

##### **1.6.1. Studzienki dolotowe [S.01] - rozprężna i [S.02] - zbiorcza.**

###### **Etap realizacji:II**

Funkcja studzienek po przeprowadzonej modernizacji się nie zmieni.

###### Studzienka rozprężna [S.01]

Studzienka posiada średnicę DN 1200 i głębokość około 2,70 [m]. Do studzienki wprowadzone są następujące kolektory kanalizacyjne:

- Ø160 PCV (ciśnieniowy) – z przepompowni centralnej, zlokalizowanej na ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich
- Ø110 PE – z przepompowni Tuczo / Mierzwin
- ścieki wewnętrzne z terenu oczyszczalni ścieków, pochodzące m. in. z procesów zagęszczania i odwadniania osadu - kolektor grawitacyjny Ø200 PCV
- ścieki pochodzące z sąsiadujących z terenem oczyszczalni ścieków: PSZOK-u i stacji diagnostycznej – kolektor tłoczny Ø63 PE

###### Studzienka zbiorcza [S.02]

Studzienka posiada średnicę DN 1200 [mm] i głębokość około 2,70 [m]. Do studzienki wprowadzone są następujące kolektory kanalizacyjne:

- kolektor grawitacyjny ze studzienki rozprężnej [S.01]
- kolektor grawitacyjny doprowadzający ścieki z punktu zlewnego
- kolektor grawitacyjny odcieków z płyty szczelnej wiaty wozów asenizacyjnych

###### **ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH**

- wymiana studzienki rozprężnej [S.01], DN 1200 [mm] na nową o tych samych parametrach, materiał polimerobeton, lokalizacja bez zmian
- wymiana studzienki zbiorczej [S.02], DN 1200 [mm] na nową o tych samych parametrach, materiał polimerobeton, lokalizacja dostosowana do nowej lokalizacji przepompowni głównej [01]
- wymiana rurociągu grawitacyjnego DN 200 [mm] na odcinku pomiędzy studzienkami [S.01] i [S.02]

- wykonanie nowego rurociągu DN 200 [mm] na odcinku od studzienki [S.02] do projektowanego kanału otwartego kraty wstępnej [01.2]

### 1.6.2. Przepompownia główna [01] wraz z komorą zasuw [01.1] i kratą wstępną [01.2].

#### Etap realizacji:II

Przepompownia przyjmuje ścieki dopływające i dowożone do oczyszczalni ścieków, a także ścieki technologiczne i tłoczy je do oczyszczalni mechanicznej. Pompy pracują naprzemiennie w funkcji poziomu ścieków w przepompowni z blokadą możliwości równoczesnego załączenia do pracy dwóch pomp.

Parametry techniczne przepompowni:

- średnica:  $D_w = 2,00$  [m]
- wysokość całkowita:  $H_{całk.} = 4,40$  [m]
- wysokość czynna:  $h_{cz} = 1,60$  [m]
- pojemność czynna  $V_{cz} = 5,00$  [m<sup>3</sup>]

W bezpośrednim sąsiedztwie przepompowni znajduje się komora zasuw wykonana z kręgów betonowych o średnicy 1,20 [m] i głębokości 2,35 [m]. Góra komory licuje z rzędną terenu. Przykrycie komory zasuw wyposażone jest we właz inspekcyjny.

Ze względu na zły stan techniczny tych obiektów należy wykonać nową przepompownię jako zagłębioną studnię wykonaną z polimerobetonu o parametrach technicznych takich samych co istniejący obiekt, przykrytej płytą z odpowiednimi otworami umożliwiającymi wyjmowanie pomp zatapialnych oraz nową komorę zasuw. Przykrycia otworów należy wykonać z krętek pomostowych wykonanych z tworzywa sztucznego (TWS). Armaturę pomp należy zlokalizować w suchej komorze zasuw wykonanej w formie zagłębionej studni, wykonanej z polimerobetonu, o średnicy 1,20 [m], przykrytej płytą wyposażoną w otwór złazowy z przykryciem wykonanym ze stali kwasoodpornej. Przed przepompownią, na kolektorze dolotowym ścieków surowych należy wykonać kanał żelbetowy, w którym zlokalizowana będzie kratka zgrzeblowa służąca do wstępnego, mechanicznego podczyszczenia dopływających ścieków surowych. Głębokość kanału należy dostosować do rzędnej posadowienia kolektora dopływowego ścieków surowych. Orientacyjne wymiary kanału:

$$B \times H \times L = 0,80 \text{ [m]} \times 3,00 \text{ [m]} \times 2,50 \text{ [m]}$$

Kratka ma pracować na zasadzie kraty grzebieniowej. Podczas przepływu ścieków przez kratę następuje zatrzymanie zanieczyszczeń stałych na prętach kraty i spiętrzenie ścieków przed kratą. W określonych odstępach czasu następuje zgarnianie skratek za pomocą elementów zgarniających kraty. W chwili rejestracji przez system pomiaru poziomu spiętrzenia ścieków przed kratą na poziomie L1 załącza się system zgarniania skratek. Napęd kraty działa tak długo jak utrzymuje się poziom L1 oraz ustawiony cykl czasu pracy. W tym czasie następuje usuwanie skratek z kraty. Cykl czasu pracy jest regulowany i dostosowywany do specyfiki oczyszczalni. Zaleca się ustawienie cyklu pracy kraty w sposób umożliwiający całkowite oczyszczenie kraty.

W przypadku niewielkich dopływów ścieków, przy których nie dochodzi do spiętrzenia ścieków do poziomu L1, może następować gromadzenie się skratek w dolnej części kraty. Aby zapobiec nadmiernemu nagromadzeniu skratek, istnieje możliwość opcjonalnego wymuszonego włączenia kraty w określonych maks. odstępach czasu.

Po załączeniu kraty będzie pracowała w zdefiniowanym czasowo cyklu pracy.

W celu ochrony kraty przed przeciążeniem jednostka napędowa kraty wyposażona jest w układ kontroli momentu obrotowego. W przypadku nadmiernego obciążenia kraty następuje zadziałanie czujnika momentu obrotowego, automatyczne natychmiastowe zatrzymanie kraty, a następnie uruchomienie kraty na czas ok. 5 s. w odwrotnym kierunku. Po upływie 5 s. kratka zaczyna pracować ponownie w prawidłowym kierunku. Dzięki pracy rewersyjnej kraty istnieje możliwość usunięcia elementu blokującego kratę (np. kamienia). W przypadku ponownego zablokowania kraty uruchamiany jest znowu tryb pracy rewersyjnej. Po 2 cyklach pracy rewersyjnej i ciągłym blokowaniu kraty następuje zatrzymanie



kratki. Ponowne włączenie kratki jest możliwe dopiero po ręcznym usunięciu blokujących elementów i skasowaniu przycisku awarii w szafie sterowniczej.

Skratki separowane na kracie ewakuowane będą leja zasypowego prasopłuczki skratek. System powinien gwarantować wysoki stopień wymywania rozpuszczalnych części organicznych. Wyplukane skratki są transportowane i odwadniane, dzięki czemu następuje znaczna redukcja ich masy. Skratki transportowane są poprzez przenośnik spiralny do rury wyrzutowej, wynoszącej skratki na odpowiedni poziom.

Na kanale należy wykonać przykrycie wykonane z krutek pomostowych wykonanych tworzywa sztucznego (TWS). W celu możliwości odcięcia dopływu ścieków na kratę (w przypadku awarii lub konieczności wykonania czynności serwisowych kratki, należy wykonać obejście awaryjne kratki i strumień ścieków skierować bezpośrednio do przepompowni.

## WYPOSAŻENIE

- kratka wstępna
  - ✓ typ zgrzeblowa w wersji zimowej
  - ✓ kąt nachylenia  $70^{\circ} - 80^{\circ}$
  - ✓ przepustowość nie mniej niż  $95 \text{ [dm}^3/\text{s]}$
  - ✓ prześwit  $s = 10 \text{ [mm]}$
  - ✓ ilość  $i = 1 \text{ [kpl.]}$
  - ✓ moc nie więcej niż  $P = 1,20 \text{ [kW]}$
  - ✓ typ ochrony nie mniej niż IP 65
- prasopłuczka skratek
  - ✓ typ kompatybilna z kratą zgrzeblową (musi pochodzić od tego samego producenta i posiadać wspólną szafę sterowniczą), w wersji zimowej
  - ✓ przepustowość nie mniej niż  $2,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$
  - ✓ ilość  $i = 1 \text{ [kpl.]}$
  - ✓ sucha masa skratek po wyplukaniu i prasowaniu nie mniej niż 50% sm
  - ✓ redukcja masy skratek nie mniej niż 60 [%]
  - ✓ moc nie więcej niż  $2,30 \text{ [kW]}$
  - ✓ typ ochrony nie mniej niż IP 65
  - ✓ sterowanie kratą zgrzeblową
- pompy zatapialne wraz z przewodnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ typ zatapialna z wirnikiem dwułopatkowym, półotwartym z płytą tnącą, wyposażona w: autorewers, współpracująca z falownikiem, zawór płuczający
  - ✓ ilość  $i = 2 \text{ [kpl.]}$
  - ✓ wydajność nie mniej niż  $Q = 150 \text{ [m}^3/\text{h]}$  przy częstotliwości 50 [Hz]
  - ✓ wysokość podnoszenia zapewniająca transport ścieków do oczyszczalni mechanicznej jednak nie mniej niż  $H = 12,00 \text{ [m]}$
  - ✓ moc silnika nie więcej niż  $N = 14,0 \text{ [kW]}$
- żuraw z wciągarką wspólny dla dwóch pomp
  - ✓ typ słupowy, obrotowy
  - ✓ ilość  $i = 1 \text{ [kpl.]}$
  - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- czujnik poziomu
  - ✓ typ hydrostatyczny lub radarowy
  - ✓ ilość  $i = 1 \text{ [kpl.]}$
- czujnik poziomu
  - ✓ typ pływakowy (zabezpieczenie awaryjne)

- ✓ ilość nie mniej niż  $i = 3$  [kpl.]
- rurociąg tłoczny każdej pompy DN 100 na odcinku od pompy do komory zasuw, materiał stal kwasoodporna – 2 [kpl.]
- rurociąg tłoczny DN 200, materiał PE, na odcinku od komory zasuw do budynku oczyszczalni mechanicznej **[03]**
- rurociąg DN 200 PVC od początku kanału do zbiornika przepompowni – obejście awaryjne kraty wstępnej
- zawory zwrotne, kulowe – 2 kpl.
- zasuw odcinające, nożowe z napędem ręcznym trzpień i przedłużenie trzpienia (systemowe) ze stali nierdzewnej, obsługa „na kółko” z poziomu płyty górnej – 2 kpl.
- zastawka kanałowa DN 200 z napędem ręcznym (kółko) – 1 kpl. Montaż na kolektorze wlotowym do kanału kraty, dwustronnie szczelna, materiał: stal kwasoodporna. Zamknięcie zastawki powodować będzie samoczynne skierowanie ścieków poprzez przelew do zbiornika przepompowni.

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia poszczególnych obiektów
- wykonanie rurociągów międzyobiektowych
- doprowadzenie wody wodociągowej do prasopłuczki skratek
- wykonanie wentylacji nawiewno – wywiewnej komory zasuw i przepompowni
- dostawa pojemnika asenizacyjnego na skratki o pojemności 240 dm<sup>3</sup> w ilości min. 4 szt., wykonanego z tworzywa sztucznego na kółkach, wykonanego zgodnie z PN-EN 840-3, DIN 30700. Pokrywa pojemnika wyposażona w otwór pozwalający w sposób szczelny wprowadzić wylot z prasopłuczki skratek, bez możliwości przedostawania się do jego wnętrza wód opadowych

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- wykonanie zbiornika przepompowni, komory zasuw i kanału dolotowego wg wytycznych technologicznych, materiał: polimerobeton
- rozbiórka istniejących zbiorników przepompowni i komory zasuw
- wykonanie otworów rewizyjnych w przepompowni umożliwiających swobodne wyciąganie pomp, otwory zabezpieczyć kratkami pomostowymi wykonanymi z TWS, ramki przykryć ze stali kwasoodpornej
- wykonanie w komorze zasuw otworu włazowego o minimalnych wymiarach 80 x 80 cm oraz drabinek włazowych, na płycie górnej pochwył dla bezpiecznego wejścia. Otwory wyposażać w przykrycia wykonane ze stali kwasoodpornej
- wykonanie szczelnej płyty ociekowej na której zlokalizowany będzie kontener na skratki, wyposażonej w odwodnienie liniowe o wymiarach dostosowanych do wielkości pojemnika na skratki jednak nie mniejszych niż 1,50 [m] x 1,50 [m]. Płytę wykonać ze spadkami w kierunku odwodnienia. Ocieki z odwodnienia wprowadzić do kanału kraty.

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- zasilanie szafy sterowniczej kraty zgrzeblowej i prasopłuczki, w ramach ogrzewania kraty należy zabezpieczyć również ogrzewanie przyłącza wodociągowego
- dostawa i montaż nowej szafy zasilającej – sterowniczej przepompowni głównej

#### ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH

- wykonanie opasek chodnikowych wokół przepompowni, komory zasuw i kanału kraty o szerokości o szerokości nie mniejszej niż 0,5 [m]

- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki brukowej, umożliwiającego dojście do obiektów i transport kontenerów na skratki do najbliższego, głównego ciągu komunikacyjnego

### 1.6.3. Punkt zlewny ścieków dowożonych [02].

#### Etap realizacji:I

W ramach modernizacji w miejscu istniejącego kanału zlewnego wyposażonego w kratę, należy wykonać nowy punkt zlewny ścieków dowożonych wyposażony w kontenerową, automatyczną stację zlewną. Nie przewiduje się retencji ścieków dowożonych, będą one wprowadzane na bieżąco do kolektora dopływowego ścieków do oczyszczalni. Miejscem wprowadzania będzie istniejąca studzienka zbiorcza [S.02], gdzie ścieki dowożone będą się mieszać ze strumieniem ścieków dopływających kanalizacją sanitarną. Wstępne, mechaniczne oczyszczenie ścieków dowożonych następować będzie na sicie stanowiącym wyposażenie stacji zlewniej.

Zaprojektowana i wykonana stacja zlewna winna spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz. U. Nr 188 poz. 1576). Urządzenie winno identyfikować przewoźników, dostawców ścieków, a także mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Kontenerowa stacja zlewna powinna składać się z budynku stalowego o wymiarach 2400 x 3600 x 2500 mm (tolerancja wymiarów stacji +/- 10%) wraz z kompletem niezbędnych do jej pracy urządzeń i armaturą. Całość musi zostać dostarczana jako komplet przez Dostawcę. Kontener powinien posiadać ściany zewnętrzne i wewnętrzne z płyt warstwowych typu „sandwich” ze stali nierdzewnej 0H18N9 ułożonych w formie kaset o minimalnej grubości 100 mm. Jako materiał izolacyjny należy zastosować piankę poliuretanową. Współczynnik przenikania ciepła – 0,43 W/m<sup>2</sup>k. Elewacje wykończone blachą INOX. Należy zastosować drzwi jednoskrzydłowe wykonane ze stali nierdzewnej. Ściany zewnętrzne, wewnętrzne, drzwi oraz cała konstrukcja kontenera ze stali nierdzewnej 0H18N9 (nie dopuszcza się wykonania poszycia kontenera z materiału innego niż stal nierdzewna). Kontener powinien posiadać jednospadowy dach o nachyleniu 2% oraz system wymuszonej wentylacji.

Stacja powinna zapewniać

- przyjęcie ścieków,
- regulacje czasu pracy,
- pomiar objętości dostarczanych ścieków,
- pomiar koncentracji zanieczyszczeń
- możliwość separacji zanieczyszczeń stałych
- rejestrację danych dotyczących dostawy z możliwością ich przenoszenia na dysku przenośnym pendrive
- nadzór nad dostawcami
- możliwość eksportowania danych do plików \*.pdf, \*.xls, \*.doc, \*.html

Stacja powinna być obiektem całkowicie zautomatyzowanym, niewymagającym stałej obsługi. Oprogramowanie do odczytywania, programowania i archiwizacji danych oparte powinno być na systemie operacyjnym czasu rzeczywistego Windows Embedded.

Ponadto stacja posiadać musi danych (oparta na MS SQL SERVER 2014 Express) ze zbiorem wszystkich ulic, na terenie którego stacja działa. Dane zebrane na stacji są przesyłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni poprzez komunikację Ethernet. Dane te umożliwią szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli.

#### Zasada działania:

Dostawca ustawia beczkę asenizacyjną przy złączu wlotowym i podłącza ją do węża giętkiego o dł. około 3,5 m. Przykładowo przypisany do niego brelok-identyfikator do czytnika zamontowanego w szafce sterującej. W ten sposób dostawca jest identyfikowany; na wyświetlaczu pojawiają się dane dostawcy.

Każdy z uprawnionych dostawców otrzyma elektroniczny identyfikator (brelok zbliżeniowy RFID). Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora następuje sprawdzenie poniższych danych:

- obecność przewoźnika w systemie
- rozpoznanie klienta
- określenie miejsca pochodzenia ścieków (wybór z bazy danych),
- możliwość zrzucania nieczystości.

Jeżeli powyższa procedura zakończy się pozytywnie, zasuwa otwiera się i dostawca może przystąpić do zrzucania ścieków. Spływ ścieków odbywa się grawitacyjnie. W chwili zakończenia zrzutu zasuwa zamyka się i cały układ jest płukany. Klient otrzyma kwit, będący potwierdzeniem przyjęcia dostawy z opisem, gdzie wyszczególnione są:

- nazwa dostawcy,
- data dostawy,
- godzina,
- adres posesji
- ilość dostarczonych ścieków.

W zależności od wprowadzonych ustawień może nastąpić zatrzymanie odbioru ścieków w przypadku przekroczenia określonych wartości w sposób automatyczny lub dzięki pracy czujników. Wskazanie przepływomierza poniżej wartości zwanej jako próg odcięcia ustawianej poprzez aplikację, zamyka zawór, kończąc tym samym poprawnie przeprowadzony zrzut ścieków. Po zakończeniu lub przerwaniu zrzutu, drukowany jest kwit potwierdzający odbiór ścieków, na którym zapisane są informacje o dostawcy, pochodzeniu ścieków, ilości pobranych ścieków, parametrach ścieków i ewentualnie o przyczynie przerwania dostawy. Wszystkie dane odnośnie zrzutu są zapisywane w systemie celem późniejszego utworzenia raportów lub zestawień generowanych za pomocą aplikacji komputerowej.

#### WYPOSAŻENIE

- Kontenerowa Stacja Zlewczą Ścieków Dowożonych – 1 [kpl.]  
Podstawowe wyposażenie stacji powinny stanowić:
  - ✓ przepływomierz elektromagnetyczny
  - ✓ zasuwa nożowa pneumatyczna
  - ✓ sprężarka olejowa
  - ✓ szafka sterująca - identyfikująca
  - ✓ moduł pH i przewodności
  - ✓ sonda pomiaru gęstości
  - ✓ przetwornik pomiarowy
  - ✓ sito spiralne o perforacji 8 mm wraz ze sterowaniem
  - ✓ czujnik konduktometryczny
  - ✓ drukarka termiczna
  - ✓ automatyczny aparat do poboru ścieków
  - ✓ sonda gęstości przystosowana do montażu na rurociągu

W ramach dostawy stacji zlewczej Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć sp

- spektrofotometr kuwetowy (szczegółowe wymagania określono w pkt 1.6.17.3.1.)
- pipetę automatyczną z końcówkami wymiennym zakres od 0,05 – 1,0 ml
- testy kuwetowe do oznaczania następujących wskaźników zanieczyszczeń: ChZT, Azot ogólny, Azot amonowy, azot, azotanowy, fosfor ogólny w ilości po 3 opakowania zbiorcze dla każdego parametru

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- dostawa i montaż stacji zlewczej
- wymiana rurociągu DN 200 [mm] od punktu zlewczego do studzienki zbiorczej [S.02]

- doprowadzenie wody do stacji zlewczej oraz zabezpieczenie przed zamarzaniem – cele porządkowe

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- rozbiórka istniejącego kanału zlewnego wraz z kratą ręczną
- wykonanie płyty fundamentowej na której zlokalizowana będzie stacja zlewna o wymiarach dostosowanych do wymiarów kontenera stacji
- remont wiaty na wozy asenizacyjne w zakresie nie mniejszym niż:
  - ✓ wymiana pokrycia dachowego, materiał: blacha falista, ocynkowana
  - ✓ czyszczenie i malowanie konstrukcji wiaty,
  - ✓ montaż rynien z odprowadzeniem wody deszczowej w tereny zielone

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- zasilenie szafy zasilająco - sterowniczej stacji zlewczej

#### ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH

- wykonanie opaski chodnikowej wokół stacji zlewczej o szerokości nie mniejszej niż 0,5 [m]
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki, nawiązującego do istniejących ciągów komunikacyjnych

### 1.6.4. Budynek oczyszczalni mechanicznej [03] wraz z obiektami towarzyszącymi.

#### Etap realizacji:II

Budynek oczyszczalni mechanicznej składa się z dwóch pomieszczeń:

- pomieszczenia agregatu prądotwórczego [03.2]
- pomieszczenia oczyszczalni mechanicznej [03.1].

Zainstalowany agregat prądotwórczy stanowi zasilanie awaryjne obecnej oczyszczalni ścieków i jest w dobrym stanie technicznym. W ramach zadania nie przewiduje się wymiany ani remontu tego urządzenia. Pracą remontową poddane zostanie natomiast pomieszczenie, w którym się znajduje.

W pomieszczeniu oczyszczalni mechanicznej zainstalowane jest sito obrotowe. Sito i pompa wody płuczącej są urządzeniami nowymi, które zostały zainstalowane w 2019r., dlatego nie przewiduje się ich wymiany. Wyrzut skratek odbywa się obecnie do taczki z perforowanym dnem, które dalej wywożone są do kontenera zlokalizowanego w sąsiedztwie budynku. Sito zostało umieszczone na stalowym podeście wykonanym ze stali k.o. wyposażonym w kratki pomostowe wykonane z TWS. Urządzenie posiada system płukania, do którego wykorzystywana jest woda wodociągowa. Pompa wody płuczącej zlokalizowana jest na ścianie pomieszczenia. W celu stworzenia możliwości okresowego płukania sita gorącą wodą na ścianie budynku, w sąsiedztwie pompy płuczącej należy zainstalować ogrzewacz elektryczny (bojler).

W ramach zadania sito należy doposażyć w prasopłuczkę skratek, która zlokalizowana zostanie pod wysypem skratek z sita. Skratki, po wypłukaniu i odwodnieniu trafiać będą do kontenera zlokalizowanego w pomieszczeniu. Skratki po sicie transportowane będą do komory zasypowej, gdzie zostają zalane wodą, a następnie turbulentnie mieszane. Płukanie odbywa się dzięki zastosowaniu szybko obracającego się wirnika. System powinien gwarantować wysoki stopień wymywania rozpuszczalnych części organicznych. Po zakończeniu cyklu płukania woda płuczająca odprowadzana jest z urządzenia poprzez perforowaną rynnę do oczyszczalni. Perforacja czyszczona za pomocą łatwo demontowalnych szczotek zamocowanych na przenośniku ślimakowym. Wypłukane skratki będą transportowane i odwadniane, dzięki czemu następuje znaczna redukcja ich masy. Skratki transportowane są poprzez przenośnik ślimakowy do rury wyrzutowej, wynoszącej skratki na odpowiedni poziom do kontenera.



W celu stworzenia możliwości usuwania ze ścieków zawiesiny łatwoopadającej należy dobudować urządzenie do usuwania piasku. Piaskownik [03.3] należy zlokalizować na zewnątrz budynku na kolektorze odpływowym ścieków z sita. Aby uniknąć pośredniego pompowania ścieków, piaskownik należy częściowo zagłębić tak, aby napływ do niego odbywał się w sposób grawitacyjny. W tym celu należy wykonać kanał żelbetowy, w którym posadowiony będzie piaskownik. Wymiary kanału należy dostosować do wymiarów sita, uwzględniając przy tym zabezpieczenie miejsca na swobodne wykonywanie prac remontowo – serwisowych piaskownika. Orientacyjne wymiary kanału:

$$L \times B \times H = 9,0 \text{ [m]} \times 4,0 \text{ [m]} \times 2,7 \text{ [m]} \text{ (wymiary wewnętrzne)}$$

Piaskownik należy wyposażyć w płuczkę piasku zlokalizowaną pod wiatą piaskownika, która zapewni odwodnienie pulpy piaskowej i wypłukanie z niej zawiesiny organicznej do poziomu gwarantującego kwalifikowanie wyseparowanego piasku jako odpadu nie będącego odpadem niebezpiecznym (zawartość frakcji organicznej poniżej 3%). Wysoka zdolność separacji zapewniona ma być dzięki wydzieleniu dwóch stref piaskownika: napowietrzanej i nienapowietrzanej oraz odbiorem sklarowanych ścieków przelewem umieszczonym na całej szerokości urządzenia. Zatrzymane w piaskowniku części mineralne będą transportowane za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie pompą pulpy piaskowej do separatora płuczki piasku. Płuczka piasku to kompaktowa instalacja do oddzielania piasku z pulpy piaskowej oraz wypłukiwania zanieczyszczeń zawartych w pulpie piaskowej. Podwyższoną sprawność rozdziału piasku ma zapewniać optymalny przepływ strumienia pulpy piaskowej przez zbiornik separatora, bazujący na efekcie Coanda w strefie dopływowej separatora. Po odseparowaniu piasku ze strumienia pulpy piaskowej następuje wypłukiwanie z piasku zanieczyszczeń organicznych w dolnej strefie zbiornika w strefie fluidyzacyjnej. Proces płukania piasku jest wspomagany wolnoobrotowym mieszadłem. W strefie płukania piasku dochodzi do rozdziału części organicznych i mineralnych na zasadzie różnicy gęstości. Powyżej warstwy fluidyzacyjnej zlokalizowany jest króciec spustowy części organicznych. Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą transportera ślimakowego. Odprowadzany transporterem piasek jest jednocześnie odwadniany grawitacyjnie. Odprowadzanie piasku jest sterowane czasowo i zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

Nad piaskownikiem oraz płuczką piasku należy zabudować wiatę technologiczną, która będzie dochodzić do samej ściany budynku oczyszczalni mechanicznej [03]. Wydzielony piasek trafiać będzie do kontenerów piasku zlokalizowanych pod wiatą. Ścieki po piaskowniku przepływać będą grawitacyjnie do zbiornika buforowego [04].

## WYPOSAŻENIE

- Sito obrotowe (urządzenie niepodlegające wymianie)
  - ✓ producent Lackeby Products AB
  - ✓ typ RS 24
  - ✓ max wydajność  $Q = 95,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}$
  - ✓ perforacja sita  $s = 2,0 \text{ [mm]}$
  - ✓ waga  $m = 320 \text{ [kg]}$
- Pompa wody płuczającej (urządzenie niepodlegające wymianie)
  - ✓ producent EBARA
  - ✓ typ 2CDX/I
  - ✓ wydajność  $Q = 40 - 150 \text{ [l/min]}$
  - ✓ wysokość podnoszenia  $H = 51,5 - 36,5 \text{ [m]}$
  - ✓ moc  $1,5 \text{ [kW]}$
- Agregat prądowórczy (urządzenie niepodlegające wymianie)
  - ✓ producent VISA
  - ✓ typ JD80 M
  - ✓ moc nominalna  $80,0 \text{ [kVA]} / 64,0 \text{ [kW]}$
  - ✓ moc przeciążeniowa  $88,0 \text{ [kVA]} / 70,4 \text{ [kW]}$
  - ✓ napięcie  $400 / 231 \text{ [V]}$

- ✓ częstotliwość 50,0 [Hz]
- ✓ pojemność zbiornik paliwa 90,0 dm<sup>3</sup>
- ✓ silnik czterosurowy, wysokoprężny, turboładowany firmy John Deere, model 4045TF258
- ✓ prądnica trójfazowa, 4 polowa, jednożyłowa, synchroniczna, samowzbudna, samoregulująca, bezszczotkowa z możliwością pracy równoległej. Prądnica firmy, STAMFORD model UCI 224 G, klasa izolacji H, stopień ochrony IP 22
- prasopłuczka skratek
  - ✓ typ ze względu na unifikację urządzeń celem obniżenia kosztów serwisowych płuczka ma pochodzić od tego samego producenta co płuczka kraty zgrzeblowej
  - ✓ typ transportera ślimakowo - wałowy
  - ✓ przepustowość nie mniej niż 2,0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ✓ ilość i = 1 [kpl.]
  - ✓ sucha masa skratek po wypłukaniu i prasowaniu nie mniej niż 50% sm
  - ✓ automatyczne płukanie strefy prasowania oraz skratek zgromadzonych w leju zasypowym
- piaskownik
  - ✓ typ poziomo - wirowy
  - ✓ wydajność Q = 95 [dm<sup>3</sup>/s]
  - ✓ ilość i = 1 [kpl.]
  - ✓ Zdolność separacji piasku nie mniej niż 95 % dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 i przepływu 95 l/s, wymagana krzywa separacji piasku
  - ✓ piaskownik napowietrzany: (kompresor, ruszt napowietrzający z rozdzielaczem)
  - ✓ minimalne wymiary komory piaskownika L x B: 6,20 [m] x 2,20 [m]
  - ✓ Wykonanie materiałowe piaskownika: całe urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), pasywowanej w całości w kwaśnej kąpieli. Napędy: żywica syntetyczna. Inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję.
- pompa pulpy piaskowej
  - ✓ wydajność nie mniejsza niż 28,0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ✓ wysokość podnoszenia nie mniej niż 5,13 [m]
  - ✓ stopień ochrony: nie gorszy niż IP55
  - ✓ ilość i = 1 [kpl.]
- transporter piasku, ślimakowo – wałowy, wykonany ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), - 1 [kpl.]
- płuczka piasku
  - ✓ typ wydzielona, ale pochodząca od tego samego producenta co piaskownik
  - ✓ wydajność nie mniej niż 8 [dm<sup>3</sup>/s]
  - ✓ gwarantowana redukcja części organicznych do poziomu ≤ 3 % strat przy prażeniu; należy przedłożyć wyniki badań wykonanych w akredytowanym laboratorium potwierdzającymi redukcję części organicznych do poziomu ≤ 3 % strat przy prażeniu
  - ✓ Stopień odwodnienia nie mniej niż 75% s.m.
  - ✓ Efektywność separacji płuczki 95% dla uziarnienia: ≥ 0,2 [mm]
  - ✓ max. obciążenie piaskiem zanieczyszczonym nie mniej niż 1000 [kg/h]
  - ✓ Zużycie medium płuczającego nie więcej niż 5,0 [m<sup>3</sup>/h]; (ciśnienie 2-4 bar)
  - ✓ Płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła
- bojler elektryczny o pojemności nie mniejszej niż 200 [dm<sup>3</sup>], wykonany ze stali nierdzewnej odpornej na działanie środowiska agresywnego (siarkowodór), minimalna grubość ściany 3

mm, izolacja z pianki poliuretanowej minimum 35 mm, grzałka elektryczna sterowana termostatem, ochrona anodowa, termometr - 1 [kpl.]

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- dostawa i montaż: prasopłuczki skratek, piaskownika, płuczki piasku
- wymiana rurociągu na odcinku od budynku [03] do zbiornika buforowego [04], DN 200, materiał stal kwasoodporna
- doprowadzenie wody do prasopłuczki skratek i płuczki piasku
- wykonanie mechanicznej wentylacji pomieszczenia sita [03.1] sterowanej czujnikami siarkowodoru i metanu, wyposażonej w nagrzewnicę
- wykonanie odwodnienia dna kanału piaskownika i wprowadzenie go do zbiornika uśredniającego [04.1]
- dostawa pojemnika asenizacyjnego na skratki i piasek o pojemności 240 dm<sup>3</sup> w ilości min. 6 szt., wykonanego z tworzywa sztucznego na kółkach, wykonanego zgodnie z PN-EN 840-3, DIN 30700
- wyposażenie pomieszczeń budynku w grzejniki elektryczne, aluminiowe, wymagana temperatura minimalna + 5,0 °C
- montaż bojlera na ścianie budynku (nie dopuszcza się montażu na posadzce)
- wykonanie odwodnienia linowego wzdłuż osi sita i wpięcie go do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- wykonanie kanału żelbetowego pod lokalizację piaskownika
- wykonanie wiaty technologicznej piaskownika o wymiarach nie mniejszych niż 5,0 [m] x 10,0 [m], konstrukcja stalowa ocynkowana, przykrycie: blacha falista ocynkowana. Wiatę należy wyposażyć w rynny deszczowe – odprowadzenie wody w tereny zielone. Powierzchnia wiaty musi umożliwiać zlokalizowanie pod nią piaskownika, płuczki piasku oraz kontenerów (min. 8 szt.) na piasek i skratki
- wymiana w całym budynku [03] stolarki okiennej i drzwiowej oraz parapetów (PVC)
- remont pomieszczenia agregatu [03.2] polegający na szpachlowaniu i malowaniu ścian i sufitu – farba olejna na wysokości nie mniejszej niż 2,5 [m] nad posadzką, pozostałe powierzchnie farba emulsyjna
- wykonanie w razie konieczności, stelażu ze stali kwasoodpornej umożliwiającego montaż bojlera na ścianie budynku
- remont pomieszczenia sita [03.1] polegający na:
  - ✓ skucie istniejących płytek ceramicznych na ścianach i posadzce
  - ✓ założenie na ścianach nowych płytek ceramicznych na wysokości nie mniejszej niż 2,5 [m] od posadzki
  - ✓ czyszczenie, szpachlowanie i malowanie ścian i sufitów - farba lateksowa para przepuszczalna, odporna na szorowanie
  - ✓ reprofiliacja posadzki z nachyleniem w kierunku nowego odwodnienia liniowego
  - ✓ wykonaniu posadzki przemysłowej, zmywalnej, chemoodpornej, z powłoką epoksydową na bazie żywic syntetycznych, matowej, antypoślizgowej. Kolorystyka do ustalenia z Zamawiającym.

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- zasilenie szafy zasilająco - sterowniczej piaskownika i prasopłuczki skratek
- zasilenie grzejników elektrycznych
- wymiana oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego budynku na nowe, ledowe
- wykonanie oświetlenia wiaty

## ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH

- wykonanie nawierzchni z kostki brukowej pod całą powierzchnią wiaty piaskownika
- wykonanie nowych ciągów komunikacyjnych od piaskownika [03.3] i budynku [03] do drogi od strony przepompowni głównej [01], umożliwiającymi dojazd do samego budynku samochodów po odbiór pojemników asenizacyjnych z odpadami (skratki i piasek), materiał kostka brukowa
- wykonanie wokół całego budynku [03] chodnika o minimalnej szerokości 1,50 [m] tak, aby umożliwić komunikację z nowoprojektowaną drogą do budynku i swobodny transport pojemników z odpadami. Materiał kostka brukowa.

### 1.6.5. Zbiornik buforowy [04].

#### Etap realizacji:II

W ramach zadaniach należy powiększyć pojemność zbiornika buforowego [04] poprzez adaptację komór dotychczasowego zbiornika osadu na zbiornik retencyjny ścieków [04.2]. Dopływające ścieki w pierwszej kolejności napędzają będą pojemność zbiornika uśredniającego (dotychczasowy bufor ścieków surowych) [04.1]. Po napełnieniu zbiornika uśredniającego następować będzie przelewanie ścieków istniejącym przelewem do zbiornika retencyjnego [04.2]. Taka sytuacja będzie miała miejsce w okresach zwiększonych opadów atmosferycznych. Rozwiązanie to zabezpieczy oczyszczalnię biologiczną przed przeciążeniami hydraulicznymi. Ścieki ze zbiornika retencyjnego będą kierowane do zbiornika uśredniającego w okresach zmniejszonego dopływu ścieków. W tym celu w zbiorniku retencyjnym zostanie zainstalowana pompa przerzutowa, która będzie również pełnić rolę pompy rezerwowej dla pomp tłoczących ścieki do poszczególnych reaktorów SBR (musi to być pompa o identycznych parametrach technicznych). Pompa pracować będzie w funkcji poziomu ścieków w zbiorniku uśredniającym [04.1] z możliwością zadawania przedziałów czasowych doby, w których ma następować opróżnianie zbiornika retencyjnego [04.2].

W celu zapewnienia odpowiedniego wymieszania ścieków oraz zapobieganiu osadzaniu się zawieszin, w poszczególnych komorach obydwu zbiorników (z wyjątkiem trzech najmniejszych komór zbiornika uśredniającego, zlokalizowanych w pierścieniu zewnętrznym) zakłada się zainstalowanie mieszadeł.

Po przeprowadzonej modernizacji zbiornik buforowy [04] będzie się składał z następujących komór:

- zbiornik uśredniający [04.1] o pojemności około 400 [m<sup>3</sup>] – pełniący rolę magazynu i uśredniania ścieków między kolejnymi fazami pracy poszczególnych reaktorów
- zbiornik retencyjny [04.2] o pojemności około 280 [m<sup>3</sup>] – zapewniający przejście ścieków nadmiarowych w trakcie trwania deszczy i stanowiący rezerwę dla zbiornika uśredniającego [04.1]. W trakcie trwania pogody suchej zbiornik ten nie będzie wykorzystywany.

W ramach zadania należy wykonać komorę zasuw [04.3], w której zlokalizowana zostanie armatura pomp tłoczących ścieki do poszczególnych reaktorów SBR. Komorę należy zlokalizować w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika buforowego [04].

#### WYPOSAŻENIE

- pompy zatapialne wraz z przewodnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ ilość i = 4 [kpl.] (3 [kpl.] - zbiornik uśredniający [04.1]; 1 [kpl.] – zbiornik retencyjny [04.2])
  - ✓ typ zatapialne z wirnikiem dwułopatkowym półotwartym
  - ✓ wydajność nie mniej niż  $Q = 200,0$  [m<sup>3</sup>/h] przy częstotliwości 50 [Hz]
  - ✓ wysokość podnoszenia zapewniająca transport ścieków do poszczególnych reaktorów SBR jednak nie mniej niż  $H = 7,00$  [m]
  - ✓ moc silnika nie więcej niż  $N = 6,50$  [kW]
  - ✓ masa nie więcej niż  $m = 165$  [kg]

- mieszadła zatapialne wraz z prowadnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ ilość i = 6 [kpl.] (1 [kpl.] - zbiornik środkowy; 3 [kpl.] - w największej komorze pierścienia zewnętrznego; 2 [kpl.] – w drugiej co do wielkości komorze pierścienia zewnętrznego)
  - ✓ typ zatapialne, średnioobrotowe
- żuraw z wciągarką wspólny dla trzech pomp pompujących ścieki do reaktorów SBR
  - ✓ typ obrotowy, słupowy
  - ✓ ilość i = 1 [kpl.]
  - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- żuraw z wciągarką dla pompy ścieków zbiornika [04.2]
  - ✓ typ obrotowy, słupowy
  - ✓ ilość i = 1 [kpl.]
  - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- żuraw z wciągarką dla poszczególnych mieszadeł
  - ✓ typ obrotowy, słupowy
  - ✓ ilość i = 6 [kpl.]
  - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- czujnik poziomu
  - ✓ typ hydrostatyczny lub radarowy
  - ✓ ilość i = 2 [kpl.]
- czujnik poziomu
  - ✓ typ pływakowy (zabezpieczenie awaryjne)
  - ✓ ilość nie mniej niż i = 5 [kpl.]
- zawory zwrotne, kulowe – 3 [kpl.]
- zasuwy odcinające, nożowe z napędem ręcznym trzpień i przedłużenie trzpienia (systemowe) ze stali nierdzewnej, obsługa „na kółko” z poziomu płyty górnej – 3 [kpl.]
- rurociągi tłoczne nie mniej niż DN 200 na odcinku od każdej pompy do poszczególnych reaktorów SBR – 3 [kpl.] Materiał: do komory zasuw stal kwasoodporna, od komory zasuw do reaktorów SBR PE
- rurociąg tłoczny pompy przerzutowej zbiornika retencyjnego [04.2], materiał stal kwasoodporna

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- czyszczenie i utylizacja odpadów zalegających w zbiorniku
- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia poszczególnych obiektów
- wykonanie rurociągów międzyobiektowych
- wykonanie wentylacji grawitacyjnej, nawiewno – wywiewnej zbiornika uśredniającego [04.1] i retencyjnego [04.2]

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- wykonanie komory zasuw w konstrukcji żelbetowej, suchej, przykrytej płytą żelbetową, wyposażoną w otwór żłazowy o minimalnych wymiarach 80 x 80 cm oraz drabinki żłazowe, na płycie górnej pochwył dla bezpiecznego wejścia. Otwory wyposażać w przykrycia wykonane ze stali kwasoodpornej
- wykonanie prac naprawczych i konserwacyjnych elementów żelbetowych zbiornika wg procedury opisanej w niniejszym opracowaniu
- wymiana istniejących barierek na nowe wykonane ze stali kwasoodpornej,
- wymiana istniejących schodów na nowe, materiał: konstrukcja stal ocynkowana, stopnie tworzywo sztuczne (TWS), barierki stal kwasoodporna
- wymiana istniejących włączów wraz z ramami na nowe, materiał stal kwasoodporna



- wykonanie otworów pod lokalizację nowych mieszadeł wyposażonych w przykrycia, materiał stal kwasoodporna
- wykonanie okien przelotowych w ścianie dzielącej dwie największe komory pierścienia zewnętrznego – zbiornik retencyjny [04.2]. Okna należy wykonać przy dnie komór tak, aby zapewnić równoległe napełnienie / opróżnianie obydwu komór, w całym zakresie głębokości

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- wykonanie nowych szafek zasilająco – sterowniczych dla montowanych urządzeń

#### 1.6.6. Reaktory biologiczne SBR [05].

##### Etap realizacji:II

W ramach zadania nie przewiduje się zmian konstrukcyjnych istniejących reaktorów biologicznych. Poszczególne reaktory będą posiadały takie same parametry techniczne jak do tej pory. Zmieni się tylko sposób wykorzystania dotychczasowej komory chemicznej, która teraz będzie pełnić rolę zbiornika buforowego ścieków oczyszczonych. Zadaniem zbiornika będzie równomierne odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika. Proces ten realizowany będzie tak, jak do tej pory, z wykorzystaniem dekantera współpracującego z komorami wylotowymi [06]. W zbiorniku pozostawiona zostanie pompa osadu (wymiana na nową). Pompa umożliwiłaby będzie usuwanie ewentualnie zalegającego osadu do komory KTSO [10], który przedostanie się w procesie dekantacji z reaktora do zbiornika wraz ze ściekiem oczyszczonym np. w przypadku zakłócenia procesu sedymentacji. Istniejące mieszadło zostanie zdemontowane. Dekanter zainstalowany w zbiorniku ścieków oczyszczonych musi być przystosowany do zbierania ewentualnych części pływających, które usuwane będą w fazie spustu tzw. „chmury osadu” i trafiać będą do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej. Na rurociągach tłocznych osadu nadmiernego, kierowanego do komory KTSO zainstalowane zostaną przepływomierze elektromagnetyczne, które odmierzają będą zadane dawki odprowadzanego osadu nadmiernego.

Wymiary całkowite reaktora wynoszą:

$$L \times B \times H = 20,3 \text{ [m]} \times 10,0 \text{ [m]} \times 5,1 \text{ [m]}$$

Parametry techniczne komory biologicznej:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| • ilość komór                    | $i = 3 \text{ [szt.]}$                                  |
| • długość / szerokość:           | $L \times B = 14,0 \text{ [m]} \times 10,0 \text{ [m]}$ |
| • wysokość całkowita             | $H_{\text{całk.}} = 5,10 \text{ [m]}$                   |
| • wysokość czynna                | $h_{\text{cz}} = 4,80 \text{ [m]}$                      |
| • poziom dekantacji              | $h_{\text{dek.}} = 3,90 \text{ [m]}$                    |
| • pojemność czynna               | $V_{\text{cz}} = 672,0 \text{ [m}^3\text{]}$            |
| • przepustowość hydrauliczna SBR | $V_{\text{cykl}} = 126,0 \text{ [m}^3\text{/cykl]}$     |

Parametry techniczne zbiornika ścieków oczyszczonych:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| • ilość komór          | $i = 3 \text{ [szt.]}$                                 |
| • długość / szerokość: | $L \times B = 6,0 \text{ [m]} \times 10,0 \text{ [m]}$ |
| • wysokość całkowita   | $H_{\text{całk.}} = 5,10 \text{ [m]}$                  |
| • wysokość czynna      | $h_{\text{cz}} = 4,50 \text{ [m]}$                     |
| • poziom dekantacji    | $h_{\text{dek.}} = 1,20 \text{ [m]}$                   |
| • pojemność czynna     | $V_{\text{cz}} = 198,0 \text{ [m}^3\text{]}$           |

#### WYPOSAŻENIE

##### Uwaga:

*Przedstawiony poniżej zakres dotyczy parametrów pracy i minimalnego wyposażenia jednego reaktora.*

- system napowietrzania komory biologicznej
  - ✓ typ napowietrzanie drobnopęcherzykowe, oparte o dyfuzory dyskowe w ilości nie mniejszej niż 228 szt.
  - ✓ membrana materiał: EPDM, grubość: 1,9 +/- 0,15 [mm]; pow. czynna nie mniej niż 370 [cm<sup>2</sup>]
  - ✓ wymagany transfer tlenu wg obliczeń technologicznych, jednak nie mniej niż  $\alpha \cdot OC = 50$  [kg O<sub>2</sub>/h]
  - ✓ gwarantowana efektywność natleniania nie mniej niż 17 [gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>/m h]
  - ✓ wymagany transfer powietrza wg obliczeń technologicznych, jednak nie mniej niż 1000 [m<sup>3</sup>/h] w normalnym zakresie pracy urządzeń napowietrzających i nie mniej niż 1600 [m<sup>3</sup>/h] w zakresie maksymalnych przepływów
  - ✓ ruszty napowietrzające wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 0H18N9, wyposażone w system odwadniający. Każdy ruszt zasilany oddzielnie z głównego kolektora z możliwością odcięcia dopływu powietrza. Minimalna liczba niezależnych rusztów i = 5 [szt.]
- mieszadło zatapialne wraz z prowadnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ ilość i = 2 [kpl.]
  - ✓ typ zatapialne, średnioobrotowe
  - ✓ miejsce montażu komora biologiczna
  - ✓ moc nie więcej niż N<sub>s</sub> = 2,50 [kW]
  - ✓ masa nie więcej niż m = 85 [kg]
- pompa zatapialna osadu nadmiernego wraz z prowadnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ ilość i=2 [kpl.]
  - ✓ typ zatapialna z wirnikiem otwartym typu Vortex
  - ✓ wydajność nie mniej niż Q = 33 [m<sup>3</sup>/h] przy częstotliwości 50 [Hz]
  - ✓ wysokość podnoszenia zapewniająca tłoczenie osadu do komory KTSO, nie mniej niż 7,0 [m]
  - ✓ miejsce montażu komora biologiczna i zbiornik ścieków oczyszczonych
  - ✓ moc nie więcej niż N<sub>s</sub> = 2,80 [kW]
  - ✓ masa nie więcej niż m = 40 [kg]
- pompa zatapialna ścieków oczyszczonych pompowanych z komory biologicznej do zbiornika ścieków oczyszczonych, wraz z prowadnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ ilość i = 1 [kpl.]
  - ✓ typ zatapialna z wirnikiem dwułopatkowym, półotwartym
  - ✓ miejsce montażu komora biologiczna, studnia tłoczna
  - ✓ wydajność nie mniej niż Q = 245,0 [m<sup>3</sup>/h] przy częstotliwości 50 [Hz]
  - ✓ wysokość podnoszenia zapewniająca tłoczenie ścieków do zbiornika ścieków oczyszczonych nie mniej niż H = 4,0 [m]
  - ✓ moc nie więcej niż N<sub>s</sub> = 7,0 [kW]
  - ✓ masa nie więcej niż m = 150 [kg]
- żuraw z wciągarką dla poszczególnych pomp i mieszadeł
  - ✓ typ obrotowy, słupowy
  - ✓ ilość i = 4 [kpl.]
  - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- dekanter pływający 2 x DN200 wraz ze studnią tłoczną w której umieszczona jest pompa, oraz deflektorem do zatrzymywania kożucha, służący do dekantacji ścieków oczyszczonych w komorze biologicznej – 1 szt., materiał: dekanter stal kwasoodporna, studnia tłoczna stalowa, ocynkowana

Uwaga:

*Dekanter musi być wyposażony w system blokujący dopływ osadu do rurociągu zrzutowego między dekanterem, a studnią pompową, po zakończonym procesie dekantacji.*

- dekanter pływający 2 x DN150, służący do spustu ścieków ze zbiornika ścieków oczyszczonych i odprowadzenie ich poprzez komorę zasuw do odbiornika – 1 szt., materiał stal kwasoodporna. Dekanter bez deflektora, umożliwiający zbieranie ewentualnych cząstek flotujących, które będą odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej w fazie spustu „chmury osadu”
- sonda do pomiaru tlenu, metoda pomiarowa fluorescencyjna (światło zielone) – 1 [szt.]
- zawór regulacyjny, iglicowy z napędem elektrycznym, do regulacji ilości dostarczanego do reaktora powietrza, sterowany od wskazań sondy tlenowej - 1 [kpl.]

Uwaga:

*Nie dopuszcza się zastosowania przepustnicy powietrza z napędem elektrycznym.*

- przepustnica powietrza z napędem ręcznym – 1 [kpl.]
- sonda do pomiaru gęstości osadu – 1 [szt.]
- sonda do pomiaru jonów amonowych i azotanowych, metoda pomiarowa jonoselektywna – 1 [szt.]
- przetwornik pomiarowy 4 kanałowy – 1 [szt.]
- sonda do pomiaru poziomu, metoda pomiarowa: hydrostatyczna lub radarowa – 2 [szt.]
- zawór zwrotny montowany na rurociągu osadu nadmiernego i rurociągu osadu ze zbiornika ścieków oczyszczonych – 2 [kpl.]
- przepustnica odcinająca montowana na rurociągu osadu nadmiernego i rurociągu osadu ze zbiornika ścieków oczyszczonych – 2 [kpl.]
- rurociąg tłoczny osadu nadmiernego z reaktora do KTSO – 1 [kpl.]
- elektromagnetyczny przepływomierz osadu nadmiernego wraz z przetwornikiem pomiarowym – 1 szt. Przepływomierz należy zamontować na pionowym odcinku rurociągu tłoczego, nad lustrem ścieków w reaktorze SBR. Przetwornik pomiarowy należy umieścić na reaktorze. Przepływomierz musi być w wersji przystosowanej do pracy w ściekach.
- rurociąg przelewu awaryjnego reaktora - 1 [kpl.]

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- czyszczenie i utylizacja odpadów zalegających w reaktorach
- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia poszczególnych obiektów
- wykonanie rurociągów międzyobiektywnych

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- usunięcie warstwy ocieplenia z płyty przykrywającej reaktor SBR
- pokrycie płyty przykrywającej SBR-y papą asfaltową wierzchniego krycia W/PET-SBS na osnowie ze wzmacnianej włókniny poliestrowej, z obustronną powłoką z asfaltu modyfikowanego z wypełniaczem mineralnym
- wykonanie prac naprawczych i konserwacyjnych elementów żelbetowych reaktorów wg procedury opisanej w niniejszym opracowaniu
- wymiana istniejących barierek na nowe, wykonane ze stali kwasoodpornej, uzupełnienie barierek tak, aby każdy reaktor był wyposażony w pełne ogrodzenie po jego obwodzie
- wymiana istniejących schodów na nowe, materiał: konstrukcja stal ocynkowana, stopnie tworzywo sztuczne (TWS), barierki stal kwasoodporna
- wymiana istniejących włazów wraz z ramami na nowe wyposażone w siłowniki, materiał stal kwasoodporna

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- wykonanie nowych szafek zasilająco – sterowniczych dla montowanych urządzeń
- wykonanie oświetlenia ledowego każdego reaktora

### 1.6.7. Komory wylotowe [06].

#### Etap realizacji:II

Ścieki oczyszczone z komory chemicznej każdego SBR-a trafiają do komory wylotowej przyporządkowanej danemu reaktorowi, wykonanej w formie kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing 1,80$  [m]. Komora wylotowa została uzbrojona w przepustnice z napędem elektrycznym i ręcznym. Pierwsza z elektrycznych przepustnic realizuje spust określonej porcji ścieków oczyszczonych, druga odprowadza resztkowe zanieczyszczenia znajdujące się w pierwszej porcji ścieków oczyszczonych (tzw. „chmura osadu”) do kanalizacji wewnętrznej. Przepustnice ręczne umożliwiają spust ścieków w sytuacjach awaryjnych. Odprowadzanie ścieków odbywa się cyklicznie.

#### WYPOSAŻENIE

Każda z 3 komór wylotowych posiada następujące wyposażenie:

- przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN80 PN 1,6 MPa – 1 [szt.]
- przepustnica odcinająca z napędem ręcznym DN80 PN 1,6 MPa – 1 [szt.]
- przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN150 PN 1,6 MPa – 1 [szt.]
- przepustnica odcinająca z napędem ręcznym DN150 PN 1,6 MPa – 3 [szt.]
- kompensator drgań – 1 [szt.]

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- czyszczenie i utylizacja odpadów zalegających w komorach
- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia poszczególnych komór

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- wykonanie prac naprawczych i konserwacyjnych elementów żelbetowych komór wg procedury opisanej w niniejszym opracowaniu
- wymiana istniejących drabinek żelazowych na nowe, wykonane ze stali kwasoodpornej,

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- wykonanie nowych szafek zasilająco – sterowniczych dla montowanych napędów zasuw

### 1.6.8. Stacja dmuchaw [07].

#### Etap realizacji:II

W celu realizacji procesów tlenowych i zasilania systemów napowietrzania wykonana zostanie nowa stacja dmuchaw wyposażona w dmuchawy śrubowe. Zakłada się zmianę sposobu sterowania dmuchawami, dzięki czemu możliwe będzie ograniczenie ich liczby. Nie zmieni się natomiast sumaryczna wydajność stacji. Nowa stacja dmuchaw wyposażona zostanie w trzy dmuchawy współpracujące z reaktorami SBR oraz jedną zasilającą KTSO. Każda dmuchawa wyposażona będzie w obudowy dźwiękochłonne i przetwornik częstotliwości. Zmiana sterowania polegać będzie na sterowaniu wydajnością dmuchaw nie tak jak do tej pory od wskazań sondy tlenowej, a od ciśnienia panującego w rurociągu – wszystkie dmuchawy będą miały wspólny rurociąg, który będzie się rozchodził na poszczególne reaktory SBR-y. Sondy tlenowe poszczególnych reaktorów sterowały będą zaworami iglicowymi, których funkcją będzie regulowanie przepływu powietrza w zależności od aktualnego stężenia tlenu w danym reaktorze.

Nowa stacja dmuchaw zlokalizowana zostanie w wydzielonym, nowoprojektowanym pomieszczeniu technicznym wykonanym z płyty warstwowej o minimalnych wymiarach:

$L \times B \times H = 13,0 \text{ [m]} \times 6,0 \text{ [m]} \times 2,5 \text{ [m]}$  (wymiary wewnętrzne)

Pomieszczenie zostanie dostawione do komory KTSO **[10]** tak, aby tylna ściana pomieszczenia dmuchaw była ścianą komory KTSO.

#### WYPOSAŻENIE

- dmuchawy rotacyjne reaktorów biologicznych SBR
  - ✓ ilość  $i = 3$  [kpl.]
  - ✓ typ śrubowe
  - ✓ wydajność wg obliczeń, ale nie mniej niż  $Q = 1600 \text{ [Nm}^3\text{/h]}$
  - ✓ różnica ciśnień wg obliczeń, ale nie mniej niż  $\Delta P = 550 \text{ [mbar]}$ , z możliwością pracy ciągłej nie mniej niż  $\Delta P = 650 \text{ [mbar]}$
  - ✓ moc silnika nie więcej niż  $N_s = 30,0 \text{ [kW]}$
  - ✓ zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy min. wydajności i sprężu  $550 \text{ [mbar]}$  nie więcej niż  $12,5 \text{ [kW]}$
  - ✓ zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy max. wydajności i sprężu  $550 \text{ [mbar]}$  nie więcej niż  $30,5 \text{ [kW]}$
  - ✓ zintegrowana przetwornica częstotliwości
- dmuchawa komory KTSO
  - ✓ ilość  $i = 1$  [kpl.]
  - ✓ typ śrubowe
  - ✓ wydajność wg obliczeń, ale nie mniej niż  $Q = 800 \text{ [Nm}^3\text{/h]}$
  - ✓ różnica ciśnień wg obliczeń, ale nie mniej niż  $\Delta P = 550 \text{ [mbar]}$ , z możliwością pracy ciągłej nie mniej niż  $\Delta P = 650 \text{ [mbar]}$
  - ✓ moc silnika nie więcej niż  $N_s = 15,0 \text{ [kW]}$
  - ✓ zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy min. wydajności i sprężu  $550 \text{ [mbar]}$  nie więcej niż  $6,50 \text{ [kW]}$
  - ✓ zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy max. wydajności i sprężu  $550 \text{ [mbar]}$  nie więcej niż  $15,0 \text{ [kW]}$
  - ✓ zintegrowana przetwornica częstotliwości
- przepustnice odcinające – 5 [kpl.]
- rurociągi doprowadzające sprężone powietrze do rusztów napowietrzających poszczególnych reaktorów SBR – 3 [kpl.], materiał: stal kwasoodporna
- rurociągi doprowadzające sprężone powietrze do rusztów KTSO – 1 [kpl.], materiał: stal kwasoodporna
- pomiar ciśnienia na rurociągu – 2 kpl.

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia stacji dmuchaw
- dostawa i montaż rurociągów sprężonego powietrza

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- rozbiórka istniejących fundamentów dmuchaw
- wykonanie pomieszczenia technicznego dmuchaw o wymiarach dostosowanych do ich wielkości, uwzględniających konieczność wykonywania prac serwisowych i demontażu dmuchaw, przepisów BHP, ale nie mniejszego niż

$L \times B \times H = 13,0 \text{ [m]} \times 6,0 \text{ [m]} \times 2,5 \text{ [m]}$  (wymiary wewnętrzne)

Pomieszczenie ma zostać zlokalizowane na płycie fundamentowej, wykonane w konstrukcji stalowej, ocynkowanej. Trzy ściany i dach wykonane z płyty warstwowej o grubości nie mniejszej niż  $10 \text{ [cm]}$ . Czwarta ściana (tylna) będzie ścianą wspólną ze ścianą komory KTSO. Pomieszczenie należy wyposażyć w czerpnię powietrza, okna, drzwi wejściowe oraz bramę



umożliwiająca demontaż dmuchaw na zewnątrz pomieszczenia, ale nie węższą niż 3,0. Brama rolowana z napędem elektrycznym. Dach płaski ze spadkiem od komory KTSO, wyposażony w rynny, odprowadzenie wody opadowej w tereny zielone.

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- wykonanie nowych szaf zasilająco – sterowniczych dla montowanych dmuchaw
- zasilenie bramy
- wykonanie oświetlenia pomieszczenia

#### ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH

- wykonanie opaski chodnikowej wokół pomieszczenia dmuchaw o szerokości nie mniejszej niż 0,50 m
- wykonanie nowych ciągów komunikacyjnych do pomieszczenia dmuchaw

### 1.6.9. Budynek pomiarowy [08].

#### Etap realizacji:II

Punkt pomiarowy został umieszczony w wydzielonym budynku o wymiarach wewnętrznych 3,80 [m] x 2,80 [m]. Budynek jest niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny z płaskim dachem. W budynku na rurociągu ścieków oczyszczonych zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny DN200, a na ścianie budynku umieszczony zostanie przetwornik pomiarowy. Dodatkowo budynek należy wyposażyć w analizator fosforu.

#### WYPOSAŻENIE

- przepływomierz elektromagnetyczny DN200 - 1 [kpl.]
- przetwornik pomiarowy – 1 [kpl.]
- analizator PO<sub>4</sub>, metoda pomiarowa żółta – 1 [kpl.]
- zasuw odcinająca z napędem ręcznym – 2 [szt.]

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż nowego przepływomierza wraz z przetwornikiem
- wymiana zasuw odcinających
- montaż analizatora jonów ortofosforanowych oraz wykonanie naczynia przelewowego z którego będą pobierane ścieki oczyszczone przez analizator
- wykonanie nowego ogrzewania elektrycznego pomieszczenia, grzejnik aluminiowy

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- szpachlowanie i malowanie ścian i sufitów pomieszczenia
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (PCV)

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- podłączenie przepływomierza i analizatora fosforu
- zasilenie grzejnika elektrycznego

### 1.6.10. Wylot do odbiornika [09].

#### Etap realizacji:II

Wylot do odbiornika – rowu melioracyjnego – wykonany został w formie typowego wylotu betonowego DN 200 zlokalizowanego w skarpie cieku z betonową przeciwskarpą.

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- Naprawa schodów betonowych prowadzących do wylotu.

#### 1.6.11. Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu [10].

##### **Etap realizacji:II**

Komora tlenowej stabilizacji osadu ma za zadanie przetrzymanie osadu nadmiernego celem jego ustabilizowania (częściowego rozkładu zawartych w nim substancji organicznych) oraz wstępnego zagęszczenia przed procesem odwadniania. Zbiornik pełnić będzie również rolę bufora służącego do czasowego magazynowania osadu w okresach postoju stacji odwadniania.

Założenia procesowe dla procesu stabilizacji tlenowej:

- stężenie osadu nadmiernego kierowanego z reaktorów SBR, zagęszczonego w procesie sedymentacji około 8,0 [kg/m<sup>3</sup>]
- zawartość frakcji organicznej w osadzie nadmiernym 80 [%]
- dobową objętość osadu nadmiernego podawanego do KTSO wynosić będzie 80,0 [m<sup>3</sup>/d]
- założono minimalny obliczeniowy czas zatrzymania osadu w komorze równy 9 dni
- zapotrzebowanie tlenu 20 [kgO<sub>2</sub>/h]
- zapotrzebowanie powietrza przy średnim napełnieniu komory 3,00 [m] - 635 [m<sup>3</sup>/h]
- stężenie osadu po zagęszczeniu – 1,50 [%]

Obliczeniowa minimalna objętość komory:  $V_{KTSO}$

$$= 80,0 \times 9 = 720 \text{ [m}^3\text{]}$$

Ostatecznie przyjmuje się wykonanie komory stabilizacji jak układ dwóch identycznych, zblokowanych komór mogących pracować niezależnie o parametrach technicznych nie mniejszych niż:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| • liczba komór       | $n = 2$ [szt.]  |
| • szerokość          | $B = 10,00$ [m]   |
| • długość komory     | $L = 8,00$ [m] (16,00 m łącznie dla 2 komór)                              |
| • wysokość całkowita | $H = 5,10$ [m]  |
| • wysokość czynna    | $h_{cz} = 4,80$ [m]   |
| • pojemność czynna   | $V_{cz} = 384,00$ [m <sup>3</sup> ] (całkowita: 768,00 [m <sup>3</sup> ]) |

*Uwaga:*

*Podane wymiary są wymiarami technologicznym (wewnętrzny) komór.*

Należy wykonać komorę stabilizacji tlenowej w konstrukcji żelbetowej, dwukomorowej. Każda z komór ma mieć identyczne wymiary. Zakłada się częściowe zagłębienie komory tak, aby rzędna korony zbiornika wynosiła +1,10 [m] od projektowanej rzędnej terenu (chodnika wokół komory). W przypadku braku możliwości tak dużego zagłębienia zbiornik należy obsypać skarpią ziemną do rzędnej 1,10 [m] poniżej korony zbiornika. Nachylenie skarpy 1:1. Wokół zbiornika na skarpie należy wykonać chodnik z kostki brukowej o szerokości min. 1,00 [m]. W przypadku rezygnacji z wykonania skarpy, wzdłuż dłuższego boku komory, należy wykonać pomost obsługowy, umożliwiający obsługę zainstalowanych urządzeń oraz schody zapewniające komunikację między terenem, a pomostem. W przypadku wykonania pomostu obsługowego należy zainstalować dodatkowy żuraw słupowy, umożliwiający transport urządzeń z pomostu obsługowego do poziomego terenu tak, aby nie było konieczności transportu urządzeń po schodach.

## WYPOSAŻENIE

- system napowietrzania komory biologicznej
  - ✓ typ napowietrzanie drobnopęcherzykowe, oparte o dyfuzory dyskowe w ilości nie mniejszej niż 100 szt. / komorę
  - ✓ membrana materiał: EPDM, grubość: 1,9 +/- 0,15 [mm]; pow. czynna nie mniej niż 370 [cm<sup>2</sup>]
  - ✓ wymagany transfer powietrza wg obliczeń technologicznych, jednak nie mniej niż 2 x 400 [m<sup>3</sup>/h] w normalnym zakresie pracy urządzeń napowietrzających i nie mniej niż 2 x 800 [m<sup>3</sup>/h] w zakresie maksymalnych przepływów
  - ✓ ruszty napowietrzające wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 0H18N9, wyposażone w system odwadniający. Każdy ruszt zasilany oddzielnie z głównego kolektora z możliwością odcięcia dopływu powietrza. Minimalna liczba niezależnych rusztów i = 2 x 2 [szt.]
- mieszadło zatapialne wraz z prowadnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ ilość i = 2 [kpl.]
  - ✓ typ zatapialne, średnioobrotowe
  - ✓ moc nie więcej niż Ns = 2,50 [kW]
  - ✓ masa nie więcej niż m = 85 [kg]
- system do odprowadzania wód międzyosadowych
  - ✓ ilość i = 2 [kpl.]
  - ✓ typ pompowy, sterowany sondą gęstości
  - ✓ wydajność: nie mniejsza niż Q = 29,0 [m<sup>3</sup>/h] przy H = 4,0 [m]
  - ✓ moc nie większa niż 1,50 [kW]
  - ✓ możliwość wykrywania wielu warstw wody
  - ✓ możliwy sposób obsługi: automatyczny i ręczny
  - ✓ odprowadzanie wody nadosadowej w trybie automatycznym w sposób bezobsługowy
  - ✓ możliwość ustawiania parametrów czasowych zależnych od czasu napełniania i sedymentacji osadu
- sonda do pomiaru tlenu, metoda pomiarowa fluorescencyjna (światło zielone) – 2 [szt.]
- zawór regulacyjny, iglicowy z napędem elektrycznym do regulacji ilości dostarczanego powietrza do danej komory, sterowany od wskazań sondy tlenowej 2 [kpl.]
- przetwornik pomiarowy 4 kanałowy – 1 [szt.]
- sonda do pomiaru poziomu, metoda pomiarowa: hydrostatyczna lub radarowa – 2 [kpl.]
- zasuwa nożowa z napędem elektrycznym – 2 [kpl.]. Zasuwy zainstalowane będą na rurociągach dopływowych osadu nadmiernego i służyć będą do kierowania osadu do wybranej komory stabilizacji. Pracować będą w cyklu automatyczny w układzie odprowadzania osadu.
- zasuwa nożowa z napędem ręcznym – 2 [szt.]
- żuraw z wciągarką do wyciągania mieszadeł
  - ✓ typ słupowy, obrotowy
  - ✓ ilość i = 2 [kpl.] + 1 [kpl.] w przypadku zastosowania pomostu obsługowego
  - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- rurociąg wód nadosadowych, odprowadzający wody do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej - 2 [kpl.]
- rurociąg nadawy osadu do stacji odwadniania osadu – 2 [kpl.]

## ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia poszczególnych komór
- dostawa i montaż rurociągów
- wszystkie rurociągi i urządzenia zabezpieczyć przed zamarzaniem

- rurociąg wód nadosadowych włączyć do kanalizacji wewnętrznej i skierować je do przepompowni głównej
- zabezpieczenie rurociągów i armatury przed zamarzaniem

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- wykonanie komór stabilizacji tlenowej wg wytycznych technologicznych
- w przypadku wykonania skarp, wykonanie schodów umożliwiającą komunikację, materiał: konstrukcja stal ocynkowana, stopnie tworzywo sztuczne (TWS), barierki stal kwasoodporna
- w przypadku braku skarp, wykonanie schodów i pomostu obsługowego wzdłuż dłuższego boku komory, materiał: konstrukcja stal ocynkowana, stopnie, kratki pomostowe: tworzywo sztuczne (TWS), barierki stal kwasoodporna
- w dnie każdej komory należy wykonać zagłębienie o minimalnych wymiarach 1,00 x 1,00 i głębokości 0,50 m. Lokalizacja zagłębienia: w osi pionowej pracy pompy wchodzącej w skład systemu do odprowadzania wody międzyosadowej. Dno wyprofilować ze spadkiem w kierunku zagłębienia.

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- wykonanie szafek zasilająco – sterowniczych dla montowanych urządzeń
- wykonanie oświetlenie ledowego wokół komory
- zasilenie kabli grzejnych

#### ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH

- wykonanie chodnika wokół komory o szerokości nie mniejszej niż 1,0 [m]
- w razie konieczności (zbyt płytkiego zagłębienia), wykonanie skarpy ziemnej wokół komory, nachylenie 1:1
- wykonanie dróg nawiązujących do istniejących, zapewniających swobodną komunikację

### 1.6.12. Stacja odwadniania i higienizacji osadu [11].

#### Etap realizacji:II

Stacja odwadnia osadu zlokalizowana będzie tak, jak do tej pory w budynku istniejącej instalacji. Zakłada się dostawę całkowicie nowej instalacji do odwadniania i higienizacji osadów

Założenia procesowe:

Rodzaj osadu:	osad czynny, stabilizowany tlenowo
Ilość osadu po stabilizacji:	523 [kg smo/d], 34,9 [m <sup>3</sup> /d]
Uwodnienie osadu:	ok. 98,5 [%]
Czas pracy instalacji odwadniania:	6 dni / tydzień; ok. 10 [h/d]
Wymagana minimalna przepustowość instalacji:	70 kg [sm/h], 6 [m <sup>3</sup> /h]
Minimalny oczekiwany stopień odwodnienia	19,0 [%] suchej masy osadu
Maksymalna dawka substancji aktywnej	nie więcej niż 15 [g/kg smo]
Maksymalne stężenie zawiesiny ogólnej w odcieku	nie więcej niż 600 [g/m <sup>3</sup> ]

W celu odwadniania i higienizacji osadu powstającego na terenie oczyszczalni ścieków dobrana została kompletna linia do higienizacji i odwadniania osadu, składająca się z:

#### WYPOSAŻENIE

- Prasa odwadniająca
  - ✓ ilość: 1 [kpl]
  - ✓ typ ślimakowa jednogłowicowa (nie dopuszcza się prasy)

- talerzowej i taśmowej)
- Pompa nadawy osadu uwodnionego
    - ✓ ilość: 2 [kpl]
    - ✓ typ mimośrodowa pompa ślimakowa, pionowa z możliwością zanurzenia korpusu min. 4,70 [m]
    - ✓ wydajność dostosowana do wydajności prasy
  - Uwaga*
  - Pompy montowane będą w komorach KTSO [10]*
  - Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny osadu uwodnionego – 1 [szt.]
  - Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny roztworu polielektrolitu – 1 [szt.]
  - Mieszacz liniowy polielektrolitu z osadem – szt. 1 (rurowy reaktor flokulacji)
  - Reaktor flokulacji – 1 [szt.] poziomy zbiornik instalowany za mieszaczem osadu z polielektrolitem. Umożliwia optymalne wytworzenie kłaczków osadu. Pojemność nie mniejsza niż 50 [dm<sup>3</sup>]
  - Pompa koncentratu polielektrolitu, typ śrubowa – 1 [szt.]
  - Pompa dozująca roztwór polielektrolitu, typ śrubowa – 1 [szt.]
  - Stacja polielektrolitu
    - ✓ ilość: 1 [kpl]
    - ✓ typ automatyczna, wyposażona w minimum 3 komory: zarobową, dojrzewania i poboru. Przystosowana do pracy na proszku i emulsji
    - ✓ wydajność dostosowana do wydajności prasy w zakresie przygotowywane stężenia roztworu polielektrolitu 0,15 – 0,50%
  - Układ regulacyjny do kontroli dozowania ilości polielektrolitu oparty o pomiar gęstości osadu na rurociągu – 1 kpl. Układ musi mieć możliwości sterowania ilości podawanego roztworu polielektrolitu od zadanej dawki substancji aktywnej przypadającej na ilość suchej masy osadu
  - Sprężarka – 1 [szt.]
  - Sonda do pomiaru gęstości osadu montowana na rurociągu wraz z armaturą montażową umożliwiającą demontaż sondy w trakcie pracy instalacji – 1 [kpl.]
  - Rurociągi osadu i polielektrolitu – 1 [kpl.]
  - Przenośnik ślimakowy osadu – 1 [kpl.]
  - Szafa sterownicza instalacji odwadniania osadów – 1 [kpl.]
  - Pompa podnosząca ciśnienie wody płuczającej – 1 [kpl.]
  - Przenośnik ślimakowy wapna – 1 [kpl.]
  - Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego transportujących osad na przyczepę – 1 [kpl.]
  - Silos na wapno
    - ✓ ilość: 1 [kpl]
    - ✓ sposób napełniania pneumatyczny
    - ✓ pojemność nie mniej niż V = 10 [m<sup>3</sup>]
    - ✓ dozownik wapna regulowany falownikiem
  - zasuwa odcinająca z napędem ręcznym - 6 [kpl.] – 2 szt. montaż w komorze KTSO
  - zawór zwrotny kulowy – 2 [kpl.] – montaż w komorze KTSO

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia stacji odwadniania osadu
- wykonanie mechanicznej wentylacji pomieszczenia sterowanej czujnikami siarkowodoru i metanu, wyposażonej w nagrzewnicę
- wyposażenie pomieszczeń budynku w nowe grzejniki elektryczne, aluminiowe, wymagana temperatura minimalna wg odpowiednich przepisów dla pomieszczeń wymagających obsługi

- wykonanie odwodnienia linowego posadzki na długości prasy

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- reprofilacja posadzki z nachyleniem w kierunku nowego odwodnienia liniowego
- wymiana w całym budynku [11] stolarki okiennej, drzwiowej oraz parapetów (PVC)
- wykonanie termoizolacji budynku styropianem fasadowym o gr. min. 10 cm - tynk cienkowarstwowy mineralny o fakturze „baranka” (uziarnienie wypełniacza 1,5-2 mm) ściany malowane farbą silikonową w kolorystyce ustalonej z Zamawiającym
- wymiana rynien na nowe wykonane z PCV
- wymiana drzwi wewnętrznych i zewnętrznych
- we wszystkich pomieszczeniach należy:
  - ✓ skucie istniejących płytek ceramicznych na ścianach i posadzce
  - ✓ założenie na ścianach nowych płytek ceramicznych na wysokości nie mniejszej niż 2,5 [m] od posadzki z cokołem o wysokości 5 cm
  - ✓ czyszczenie, szpachlowanie i malowanie ścian i sufitów - farba lateksowa para przepuszczalna, odporna na szorowanie
  - ✓ wykonanie posadzki przemysłowej, zmywalnej, chemoodpornej, z powłoką epoksydową na bazie żywic syntetycznych, matowej, antypoślizgowej. Kolorystyka do ustalenia z Zamawiającym.

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- zasilenie nowych urządzeń
- wykonanie nowego oświetlenia ledowego pomieszczeń budynku

#### 1.6.13. Stacja dozowania środków chemicznych [12].

##### **Etap realizacji:II**

W ramach zadania, należy zmienić lokalizację stacji dozowania PIX-u. Zakłada się wykonanie nowej instalacji, która zostanie zlokalizowana na otwartym terenie, w sąsiedztwie silosu na wapno [11.1]. Zespół pomp dozujących wraz z wymaganą armaturą zostanie umieszczony w wolnostojącej szafie wykonanej z tworzywa sztucznego. Każdy reaktor SBR będzie posiadał przyporządkowaną mu pompę dozującą, która sterowana będzie z poziomu programu pracy reaktora SBR.

#### WYPOSAŻENIE

- zbiornik koagulantu
  - ✓ ilość: 1 [kpl]
  - ✓ typ: dwupłaszczowy bez konieczności stosowania wanny wychwytywającej, przystosowany do magazynowania środków chemicznych typu PIX, PAX
  - ✓ pojemność: nie mniej niż  $V = 5,0$  [m<sup>3</sup>]
  - ✓ certyfikat UDT
  - ✓ wskaźnik poziomu cieczy (pomiar radarowy), zdalny przekaz informacji do systemu SCADA
  - ✓ dwupłaszczowy z systemem detekcji przecieków między płaszczami
  - ✓ materiał: PE
  - ✓ przyłącze camlock do załadunku koagulantu
  - ✓ włącz rewizyjny
  - ✓ możliwość magazynowania środków chemicznych o pH w przedziale od 1 do 12 oraz gęstości do 1,60 [kg/dm<sup>3</sup>]
- zespół dozowania pomp



- ✓ ilość pomp dozujących 3 [kpl.]
- ✓ typ membranowa, membrana PTFE
- ✓ wydajność nie mniej niż 40 [dm<sup>3</sup>/h]
- ✓ materiał głowicy PP
- ✓ stopień ochrony IP65
- ✓ temperatura otoczenia -15 °C...+40 °C
- ✓ zasilanie - 1- faz.230V; 50Hz; 30W.
- ✓ przekaźnik alarmowy 3-polowy 230V, 8A
- ✓ ręczna zmiana wydajności pompy – ręczna regulacja długości skoku membrany i częstotliwości dozowania,
- ✓ automatyczna zmiana wydajności pompy sygnałem analogowym 0/4-20 mA
- ✓ profile dozowania
- ✓ minimalne wyposażenie dodatkowe zespołu dozującego:
  - zawór wielofunkcyjny: zawór stałego ciśnienia (ciśnienie otwarcia) 1,5 bar, zawór utrzymuje stałe ciśnienie po stronie tłoczenia, niweluje napływ ze zbiorników, zwiększa dokładność dozowania, zawór odpowietrzający, zawór przeciążeniowy (ciśnienie otwarcia 10 bar), zawór zabezpiecza pompę i instalację przed przeciążeniem – 3 szt.
  - tłumik pulsacji strona ssąca – 1 szt.
  - ręczna pompa próżniowa – 1 szt.
  - cylinder kalibracyjny – 1 szt.
  - filtr siatkowy z zaworami odcinającymi po stronie ssania, cylinder kalibracyjny -3 kpl.
  - rurociągi, armatura - zawory odcinające i kształtki w szafie obiektowej i w obrębie pomp dozujących wykonane z PVC – 1 kpl.
  - zawór dozujący - 3 szt.
  - kasetta zasilająca
  - grzałka z termoregulatorem.
  - szafa obiektowa z PE z wentylacją do zabudowy pomp i wyposażenia
  - sterowanie sygnałem zewnętrznym z możliwością rozbudowania do systemu nadrzędnego SCADA, Profibus
- rurociągi tłoczne do każdego reaktora - 3 [kpl]. materiał PE, prowadzone w rurze osłonowej

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- demontaż istniejących urządzeń w budynku socjalno – technicznym [13]
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia stacji
- podłączenie kratki ociekowej do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- wykonanie szczelnej płyty, na której zlokalizowany będzie zbiornik koagulantu oraz szafka z zespołem pomp dozujących, wyposażonej w kratkę ociekową w miejscu lokalizacji króćca do załadunku koagulantu. Wymiary płyty powinny być dostosowane do wymiarów zbiornika i szafki ale nie powinny być mniejsze niż 3,00 [m] x 3,00 [m].

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- zasilanie szafy zasilającej - sterowniczej zespołu pomp dozujących
- wykonanie oświetlenia ledowego stacji dozującej

#### 1.6.14. Budynek socjalno – techniczny [13].

##### Etap realizacji:III

Budynek socjalno – techniczny jest obiektem dwukondygnacyjnym, wykonanym w konstrukcji murowanej z dachem wielospadowym. Wymiary zewnętrzne budynku w planie wynoszą: 17,0 [m] x 10,0 [m]. Obecnie w budynku zlokalizowano następujące pomieszczenia:

- parter:
  - ✓ obecne pomieszczenie stacji dozowania PIX-u – pomieszczenie posiada osobne wejście
  - ✓ rozdzielnia elektryczna – pomieszczenie posiada osobne wejście
  - ✓ magazyn paliw – pomieszczenie posiada osobne wejście
  - ✓ kotłownia
  - ✓ sterownia / dyspozytornia
  - ✓ magazyn BHP
  - ✓ magazyn
  - ✓ WC / pralnia
  - ✓ korytarz
- piętro:
  - ✓ szatnia brudna / czysta
  - ✓ jadalnia
  - ✓ magazyn
  - ✓ archiwum
  - ✓ pomieszczenie gospodarcze

Budynek posiada centralne ogrzewanie zasilane piecem na ekogroszek.

Wzdłuż dłuższej ściany budynku, od strony zbiornika wielofunkcyjnego, znajduje się pomieszczenie garażowe o wymiarach zewnętrznych 17,0 [m] x 9,0 [m].

W ramach realizacji zadania Wykonawca ma zaproponować, oraz po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego, wykonać nowy układ funkcjonalny poszczególnych pomieszczeń spełniający następujące wymagania lokalizacyjne:

- parter:
  - ✓ pomieszczenie dyspozytora (monitoring oraz sterowanie pracą oczyszczalni) – adaptacja obecnego pomieszczenia stacji dozowania PIX-u
  - ✓ pomieszczenie rozdzielni – lokalizacja bez zmian
  - ✓ szatnie pracowników czysta oraz brudna
  - ✓ węzeł sanitarny
  - ✓ kotłownia – lokalizacja bez zmian
  - ✓ stołówka (jeśli będzie taka możliwość)
- piętro
  - ✓ magazyn BHP
  - ✓ magazyn techniczny
  - ✓ archiwum
  - ✓ pomieszczenie biurowe 2 [szt.]
  - ✓ toaleta

Nie przewiduje się remontu wewnątrz pomieszczenia garażowego, które jest obiektem stosunkowo nowym.

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- demontaż istniejących urządzeń i wyposażenia budynku, nieprzewidzianego do dalszego wykorzystania
- wymiana systemu centralnego ogrzewania na nowe z wyjątkiem pieca na ekogroszek, grzejniki aluminiowe
- wymiana całego wyposażenie sanitariatów, szatni brudnej, szatni czystej oraz części socjalnej

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- wymiana poszycia dachowego na nowe, czyszczenie i konserwacja stalowej konstrukcji dachu

- wykonanie nowych balustrad klatki schodowej ze stali kwasoodpornej
- wymiana w całym budynku stolarki okiennej i drzwiowej (PVC)
- wykonanie termoizolacji budynku oraz przylegającego garażu, styropianem fasadowym o gr. min. 10 cm - tynk cienkowarstwowy mineralny o fakturze „baranka” (uziarnienie wypełniacza 1,5 - 2,0 mm) ściany malowane farbą silikonową w kolorystyce ustalonej z Zamawiającym
- wymiana rynien na nowe wykonane z PCV
- remont wszystkich pomieszczeń w zakresie nie mniejszym niż:
  - ✓ skucie istniejących płytek ceramicznych na ścianach i posadzce
  - ✓ na podłogach położyć nowe płytki ceramiczne, antypoślizgowe,
  - ✓ szpachlowanie i malowanie ścian. Wyjątkiem są pomieszczenia sanitarne, gdzie na całej wysokości ścian należy zastosować płytki ceramiczne
  - ✓ szpachlowanie oraz malowanie sufitów

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- wykonanie nowej rozdzielni i sterowni
- wykonanie nowego oświetlenia ledowego we wszystkich pomieszczeniach budynku
- dostosowania instalacji elektrycznej budynku do nowych funkcji poszczególnych pomieszczeń

#### 1.6.15. Przepompownia ścieków przy ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich [13].

##### Etap realizacji: V

Parametry techniczne przepompowni:

- średnica:  $D_w = 3,00$  [m]
- głębokość całkowita:  $H_{całk.} = 7,20$  [m]
- głębokość czynna:  $h_{cz} = 1,20$  [m]
- pojemność czynna  $V_{cz} = 8,50$  [m<sup>3</sup>]

W ramach modernizacji zbiornik przepompowni należy wyczyścić, zutylizować odpady oraz wymienić całe wyposażenie na nowe.

##### WYPOSAŻENIE

- pompy zatapialne wraz z przewodnicami i kompletnym osprzętem. Całość musi stanowić komplet pochodzący od jednego producenta
  - ✓ typ zatapialna z wirnikiem półotwartym, wyposażona w autorewers i współpracująca z falownikiem
  - ✓ ilość  $i = 2$  [kpl.]
  - ✓ wydajność nie mniej niż  $Q = 39$  [m<sup>3</sup>/h] przy częstotliwości 50 [Hz]
  - ✓ wysokość podnoszenia zapewniająca transport ścieków do oczyszczalni ścieków w Mierzwinie, około 29,0 [m]
  - ✓ moc silnika nie więcej niż  $N = 8,50$  [kW]
  - ✓ masa nie więcej niż 160 [kg]
- żuraw z wciągarką wspólny dla dwóch pomp
  - ✓ typ obrotowy, słupowy
  - ✓ ilość  $i = 1$  [kpl.]
  - ✓ udźwig dostosowany do ciężaru urządzeń
- czujnik poziomu
  - ✓ typ hydrostatyczny lub radarowy
  - ✓ ilość  $i = 1$  [kpl.]
- czujnik poziomu
  - ✓ typ pływakowy (zabezpieczenie awaryjne)

- ✓ ilość nie mniej niż i = 3 [kpl.]
- rurociąg tłoczny każdej pompy DN 100 na odcinku od pompy do komory zasuw, materiał stal kwasoodporna – 2 kpl.
- zawory zwrotne, kulowe – 2 kpl.
- zasuwki odcinające, nożowe z napędem ręcznym trzpień i przedłużenie trzpienia (systemowe) ze stali nierdzewnej, obsługa „na kółko” z poziomu płyty górnej – 2 kpl.

#### ZAKRES ROBÓT TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

- demontaż istniejących urządzeń
- dostawa i montaż pełnego, nowego wyposażenia przepompowni i komory zasuw
- wykonanie rurociągów między obiektami
- wykonanie wentylacji nawiewno – wywiewnej komory zasuw i przepompowni

#### ZAKRES ROBÓT KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH

- czyszczenie i naprawa powierzchni betonowych przepompowni i komory zasuw
- osuszenie i zabezpieczenie komory zasuw przed przedostawaniem się wód infiltrujących. Po przeprowadzonej modernizacji komora ma być obiektem suchym. W przypadku braku możliwości naprawy, wykonanie nowej komory o parametrach takich samych co obecna komora
- wymiana istniejących krat pomostowych wraz z ramami na nowe, materiał: ramy stal kwasoodporna, kratki pomostowe tworzywo sztuczne TWS
- likwidacja istniejących barierek
- wymiana istniejącego ogrodzenia, materiał słupki i sitaka ocynkowane
- wymiana bramy wjazdowej na większą, o szerokości nie mniejszej niż 4,50 m

#### ZAKRES ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

- dostawa i montaż nowej szafy zasilającej – sterowniczej przepompowni
- podłączenie szafy sterowniczej pod istniejący system monitoringu jakim są objęte przepompownie na sieci kanalizacyjnej

#### ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH

- wykonanie opasek chodnikowych wokół przepompowni, komory zasuw o szerokości o szerokości nie mniejszej niż 0,5 [m]
- wykonanie ciągu komunikacyjnego z kostki brukowej, umożliwiającego dojazd samochodu asenizacyjnego od bramy do zbiornika przepompowni. Minimalna szerokość 3,00 m

### 1.6.16. Wytyczne sterowania.

#### 1.6.16.1. Przepompownia główna [01] wraz z komorą zasuw [01.1] i kratą wstępną [01.2].

##### KRATA WSTĘPNA

Automatyka własna.

##### POMPY

Praca pomp ma odbywać się w funkcji poziomu z jednoczesną zmianą wydajności pomp w zależności od stopnia zapełnienia zbiornika przepompowni. Pompy współpracować będą z przetwornikiem częstotliwości. Należy zapewnić naprzemienną pracę pomp

Projektowane poziomy:

- MINIMUM – żadna pompa nie pracuje
- P1 – poziom załączenia pompy P1 i wyłączenia pompy P2
- P2 – poziom załączenia pompy P2

- ALARM – poziom alarmowy po przekroczeniu, którego będzie generowany alarm dźwiękowy i świetlny w sterowni

#### **1.6.16.2. Punkt zlewny ścieków dowożonych [02].**

Automatyka własna.

Przekroczenie zadanych parametrów ma powodować automatyczne zamknięcie zasowy. Po analizie przekroczeń eksploatator oczyszczalni podejmie decyzję czy kontynuować przyjmowanie dowiezonego ścieku i na jakich warunkach. Po każdorazowym odcięciu dopływu ścieków kontynuowanie spustu ścieków będzie powodować automatycznie pobranie próby do analizy akredytowanej.

#### **1.6.16.3. Budynek oczyszczalni mechanicznej [03] wraz z obiektami towarzyszącymi.**

SITO WRAZ Z PRASOPŁUCZKĄ SKRATEK

Automatyka własna.

PIASKOWNIK WRAZ Z PŁUCZKĄ PIASKU

Automatyka własna.

AGREGAT PRĄDOTÓWCZY

Automatyka własna.

#### **1.6.16.4. Zbiornik buforowy [04].**

POMPY ZBIORNIKA UŚREDNIAJĄCEGO [04.1]

Pompy pracować będą wg programu reaktora SBR, opisanego w punkcie 8.5.

MIESZADŁA

Praca w funkcji czasu, możliwość zadawania czasów pracy i postojów.

Zabezpieczenie pracy przed tzw. suchobiegiem

POMPA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO [04.2]

Praca w funkcji poziomu ścieków w zbiorniku uśredniającym [04.1]. Po obniżeniu się poziomu ścieków w zbiorniku uśredniającym do zadanej wartości poziomu załączenia, pompa rozpocznie pracę i pracować będzie, aż do momentu osiągnięcia zadanej wartości poziomu wyłączenia pompy.

Zabezpieczenie pracy pompy przed tzw. suchobiegiem

#### **1.6.16.5. Reaktory biologiczne SBR [05].**

STEROWANIE PRACĄ REAKTORÓW SBR

Każdy reaktor SBR będzie posiadał swój własny program pracy. System SCADA umożliwi obsłudze oczyszczalni konfigurowanie programu pracy reaktora – wszystkie parametry pracy muszą być wartościami nastawialnymi.

Program pracy reaktora będzie się składał z następujących nastaw procesowych:

- liczba cykli pracy SBR-a – w koncepcji założono 3 cykle pracy każdego reaktora w ciągu doby, jednak obsługa ma mieć możliwość konfigurowania programu zawierającego od 1 do 4 cykli. Wprowadzona liczba cykli automatycznie wyliczać będzie czas trwania jednego cyklu, np. przy 3 cyklach czas trwania jednego z nich musi odpowiadać 480 min. ( $24 \text{ h} / 3 \text{ cykle} = 8 \text{ h} = 480 \text{ min.}$ ).
- godzina rozpoczęcia cyklu – wprowadzana będzie godzina zegarowa o której ma się rozpocząć pierwszy cykl. Godziny rozpoczęcia pozostałych cykli wyliczane mają być automatycznie

- faza napełniania (defosfatacji) [min] – w fazie tej pracować będzie pompa zbiornika uśredniającego [04.1], przyporządkowana danemu reaktorowi i pompować będzie ścieki do momentu osiągnięcia poziomu napełnienia danego SBR-a lub do osiągnięcia poziomu suchobiegu pompy. W fazie tej pracować będzie również mieszadło SBR-a, które sterowane będzie w funkcji czasu: czas pracy / czas przerwy. Faza napełniania, ponieważ jest również fazą defosfatacji, kończy się dopiero po upływie zadanego czasu dla tej fazy, a nie w momencie napełnienia reaktora
- czas reakcji [min] – wyliczany jest automatycznie ze wzoru:  
$$\text{czas reakcji} = \text{czas trwania cyklu} - \text{faza napełniania} - \text{faza napowietrzania końcowego} - \text{faza sedymentacji} - \text{faza dekantacji}$$

W czasie reakcji zachodzą będą naprzemiennie dwie fazy:

- ✓ faza tlenowa (nityfikacji) – pracuje system napowietrzania wg opisanego poniżej algorytmu sterującego
- ✓ faza niedotleniona (denityfikacji) – pracuje mieszadło w funkcji czasu: czas pracy / czas przerwy. W fazie tej, uruchamia się również pompa ścieków surowych zbiornika uśredniającego realizując funkcję tzw. dolewki, czyli uzupełnienia węgla organicznego, niezbędnego do przebiegu procesu denityfikacji. Dolewka realizowana jest do osiągnięcia zadanej wartości przyrostu poziomu ścieków w SBR lub do osiągnięcia zadanego czasu pracy pompy. Poniżej zadanej wartości jonów azotanowych dolewka nie będzie realizowana. Poziom maksymalny SBR-a blokuje funkcje dolewki. Konfigurując program SBR-a należy pamiętać, aby poziom napełnienia był mniejszy od poziomu maksymalnego. Wyznaczanie czasów trwania poszczególnych faz będzie mogło odbywać się wg dwóch trybów:
- ✓ „WG CZASU” – długość poszczególnych faz określana jest poprzez odpowiednie nastawy czasu ich trwania [min]., których dokonuje technolog odpowiedzialny za pracę oczyszczalni
- ✓ „WG AZOTU” - długość poszczególnych faz określana będzie na podstawie aktualnych stężeń azotu amonowego. Technolog prowadzący proces będzie miał możliwość zadawania następujących wartości:
  - wartość max azotu amonowego - powyżej tej wartości układ przejdzie do pracy w fazę tlenową
  - wartość min azotu amonowego – poniżej tej wartości układ przejdzie do pracy w fazę niedotlenioną, która będzie trwać tak długo, dopóki nie osiągnięta zostanie wartość max azotu amonowego lub nie zostanie przekroczony maksymalny czas trwania fazy niedotlenionej [min.]
  - max czas fazy niedotlenionej – po upływie tego czasu, bez względu na aktualny poziom stężenia jonów amonowych, układ przejdzie do pracy w fazie tlenowej
  - „dolewka” – zadawane będzie stężenie jonów azotanowych powyżej, którego będzie realizowany proces tłoczenia ścieków surowych w momencie rozpoczęcia fazy niedotlenionej. Dolewka trwać będzie do momentu osiągnięcia zadanej różnicy zmiany poziomów w reaktorze SBR, zadanego czasu pracy pompy ścieków surowych lub osiągnięcia poziomu maksymalnego w reaktorze
- faza napowietrzania końcowego [min] – pracuje system napowietrzania analogicznie jak dla fazy tlenowej. W fazie tej, celem chemicznego stracenia fosforu nieusuniętego na drodze biologicznej w razie konieczności dozowany będzie również koagulat
- faza sedymentacji – nie pracuje żadne urządzenie, osad sedymentuje na dno reaktora, a sklarowany ściek oczyszczony gromadzi się w górnej warstwie
- faza dekantacji – dekanter pompowy przepompowuje ściek oczyszczony do sąsiedniego zbiornika ścieków oczyszczonych. Pompowanie trwa do momentu osiągnięcia poziomu zrzutu ścieków w reaktorze SBR. W tej fazie następuje również odprowadzenie zadanej porcji osadu nadmiernego [m<sup>3</sup>] – uruchamia się pompa osadu nadmiernego i pompuje osad nadmierny, aż



do osiągnięcia zadanej ilości osadu odliczanej przez zainstalowany na rurociągu przepływomierz elektromagnetyczny.

#### STEROWANIE PRACA URZĄDZEŃ W FAZIE NAPOWIETRZANIA (NITRYFIKACJI)

W celu realizacji procesu natleniania zawartości reaktorów w fazie nitryfikacji wykonany zostanie system automatycznej regulacji ilości doprowadzanego powietrza.

Automatyczne sterowanie utrzymaniem zadanego stężenia tlenu w reaktorach odbywać się będzie z wykorzystaniem łącznie 4 pętli regulacyjnych:

- 3 niezależne pętle regulacyjne, dla każdego reaktora SBR osobno, wykorzystujące tlenomierze (jako urządzenia pomiarowe dające sygnał zwrotny do układu regulacji) oraz zawory iglicowe na rurociągach powietrza (jako urządzenia wykonawcze). Dla każdego reaktora zadawane będzie wymagane stężenie tlenu w reaktorze. Regulacja ilości powietrza dopływającego do danego reaktora odbywać się będzie poprzez zmianę stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego za rozdzielaczem powietrza. W przypadku zbyt wysokiego stężenia tlenu układ regulacji wymusi przydławienie przepływu przez współpracujący z nim zawór regulacyjny. W przypadku zbyt niskiego stężenia tlenu zawór regulacyjny zwiększy odpowiednio stopień otwarcia. Do regulacji dopływu zastosować należy zawory iglicowe.

W przypadku pracy tylko jednej dmuchawy z minimalną wydajnością i osiągnięciu zadanego, maksymalnego progu tlenowego zawór regulacyjny zamknie się całkowicie i pracę rozpoczną mieszadła. Praca mieszadeł potrwa do momentu spadku tlenu do poziomu minimalnego. Po osiągnięciu tego progu wyłączą się mieszadła i zawór regulacyjny otworzy się celem dostarczenia powietrza.

Zadawane progi tlenowe:

- ✓ TLEN ZADANY – wartość, do której dąży układ
  - ✓ TLEN MINIMALNY – następuje wyłączenie mieszadeł i otwarcie zaworu regulacyjnego
  - ✓ TLEN MAKSYMALNY – następuje zamknięcie zaworu regulacyjnego i załączenie mieszadeł
- 1 pętla regulacyjna której zadaniem będzie utrzymywanie zadanego ciśnienia w kolektorze sprężonego powietrza. Każdorazowa zmiana stopnia otwarcia któregośkolwiek z zaworów regulacyjnych powodować będzie zmianę oporów przepływu i tym samym zmianę ciśnienia w kolektorze. Aby utrzymać w rurociągu zadane ciśnienie układ regulacji wymuszać będzie zmiany wydajności dmuchaw poprzez zwiększenie lub zmniejszenie częstotliwości zasilania pracującej dmuchawy lub dołączanie lub wyłączenie kolejnych dmuchaw.

System musi posiadać co najmniej dwie blokady:

- ✓ brak możliwości załączenia jakiegokolwiek dmuchawy, bez względu na ciśnienie panujące w rurociągu, jeśli choć jeden z reaktorów w danym momencie nie realizuje fazy napowietrzania
- ✓ maksymalna liczba równocześnie pracujących dmuchaw nie może być większa niż liczba aktualnie trwających faz napowietrzania. Np. jeśli faza napowietrzania realizowana jest tylko w jednym reaktorze SBR to bez względu na wskazania sondy tlenowej i ciśnienie panujące w rurociągu może pracować tylko jedna dmuchawa.

#### STEROWANIE PRACA POMPY ZBIORNIKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Praca pompy odbywać się będzie w funkcji czasu poprzez zadawanie czasów pracy / postoju. Pompa będzie wykorzystywana do usuwania osadu, który przedostanie się do zbiornika w trakcie trwania fazy dekantacji reaktora SBR. Zgromadzony na dnie zbiornika osad tłoczony będzie do komory KTSO [10] tym samym rurociągiem co osad nadmierny.

##### 1.6.16.6. Komory wylotowe [06].

- zasuw „chmury osadu” – otwarcie zasuw rozpoczynałoby cykl odprowadzania ścieków oczyszczonych do odbiornika. Zasuw otwierać się będzie na zadany czas [min.] i odprowadzać będzie ścieki do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej

- zasuwą ścieków oczyszczonych – zasuwę otwierać się będzie po zamknięciu zasuw „chmury osadu” i odprowadzać będzie ścieki oczyszczone do odbiornika. Stopień otwarcia zasuw należy ustalić w trakcie rozruchu tak, aby natężenie odpływu ścieków do odbiornika było zgodne z warunkami pozwolenia wodnoprawnego i możliwościami przepustowości hydraulicznej odbiornika

#### **1.6.16.7. Stacja dmuchaw [07].**

Opis sterowania pracy dmuchaw reaktorów SBR został opisany w punkcie 1.6.21.6., a dmuchaw współpracujących z KTSO w punkcie 1.6.21.8.

#### **1.6.16.8. Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu [10].**

Komora KTSO zbudowana będzie z dwóch identycznych komór. Każda komora będzie miała swój niezależny program pracy składający się z następujących faz:

- CYKL STABILIZACJI – w cyklu tym pracuje system napowietrzania utrzymując zadany poziom tlenu. Automatyczne sterowanie utrzymaniem zadanej stężenia tlenu w komorze KTSO odbywać się będzie z wykorzystaniem łącznie 3 pętli regulacyjnych:
  - ✓ 2 niezależne pętle regulacyjne, dla każdej komory osobno, wykorzystujące tlenomierze (jako urządzenia pomiarowe dające sygnał zwrotny do układu regulacji) oraz zawory iglicowe na rurociągach powietrza (jako urządzenia wykonawcze). Dla każdego reaktora zadawane będzie wymagane stężenie tlenu w komorze. Regulacja ilości powietrza dopływającego do danego reaktora odbywać się będzie poprzez zmianę stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego za rozdzielaczem powietrza. W przypadku zbyt wysokiego stężenia tlenu układ regulacji wymusi przydławienie przepływu przez współpracujący z nim zawór regulacyjny. W przypadku zbyt niskiego stężenia tlenu zawór regulacyjny zwiększy odpowiednio stopień otwarcia. Do regulacji dopływu zastosować należy zawory pierścieniowo – tłokowe lub przepustnice.  
W przypadku pracy dmuchawy z minimalną wydajnością i osiągnięciu zadanego, maksymalnego progu tlenowego zawór regulacyjny zamknie się całkowicie i pracę rozpoczyna mieszadła. Praca mieszadeł potrwa do momentu spadku tlenu do poziomu minimalnego. Po osiągnięciu tego progu wyłączą się mieszadła i zawór regulacyjny otworzy się celem dostarczenia powietrza.  
Zadawane progi tlenowe:
    - TLEN ZADANY – wartość, do której dąży układ
    - TLEN MINIMALNY – następuje wyłączenie mieszadeł i otwarcie zaworu regulacyjnego
    - TLEN MAKSYMALNY – następuje zamknięcie zaworu regulacyjnego i załączenie mieszadeł
  - ✓ 1 pętla regulacyjna której zadaniem będzie utrzymywanie zadanej wartości ciśnienia w kolektorze sprężonego powietrza. Każdorazowa zmiana stopnia otwarcia któregośkolwiek z zaworów regulacyjnych powodować będzie zmianę oporów przepływu i tym samym zmianę ciśnienia w kolektorze. Aby utrzymać w rurociągu zadane ciśnienie układ regulacji wymusza będzie zmiany wydajności dmuchawy poprzez zwiększenie lub zmniejszenie częstotliwości zasilania
- CYKL SEDYMATACJI – w tym cyklu nie pracuje żadne urządzenie, nie ma też możliwości odprowadzania osadu nadmiernego oraz pompownia osadu ze zbiornika ścieków oczyszczonych. Czas trwania tego cyklu wyznacza zadany przedział czasowy w ciągu doby (np. od 6.00 do 7.30).
- CYKL DEKANTACJI – w tym cyklu rozpoczyna pracę urządzenie do pompowania wody nadosadowej. Urządzenie pracuje wg własnego algorytmu sterującego, którego koniec powoduje automatyczne załączenie cyklu stabilizacji. W cyklu tym nie ma też możliwości

odprowadzania osadu nadmiernego oraz pompownia osadu ze zbiornika ścieków oczyszczonych (blokada w systemie). Należy zapewnić obsługę urządzenia z systemu SCADA

- opcjonalnie należy zapewnić sterowanie mieszadłami poprzez zadawanie przedziałów czasowych pracy mieszadeł (praca / postój)
- zasuwę nożowe z napędem elektrycznym odcinające dopływ osadu do danej komory KTSO będą automatycznie kierować odprowadzany osad do komory, w której nie zachodził będzie, proces sedymentacji lub dekantacji.

#### 1.6.16.9. Stacja odwaniania i higienizacji osadu [11].

Stacja odwaniania i higienizacji osadu wyposażona będzie we własny system sterowania, który musi umożliwiać zadawanie również takich nastaw procesowych jak:

- ilość dozowanej substancji aktywnej na ilość suchej masy osadu [g/kg smo] lub opcjonalnie, w przypadku awarii sondy gęstości ilość dozowanej substancji aktywnej na m<sup>3</sup> nadawy osadu [g/m<sup>3</sup>]
- możliwość przygotowywania roztworu polielektrolitu według zadanego, procentowego stężenia substancji aktywnej
- ilość dozowanego wapna palonego na kg smo [kg CaO/kg smo] lub opcjonalnie, w przypadku awarii sondy gęstości, ilość dozowanego wapna palonego na m<sup>3</sup> nadawy osadu [kg CaO/m<sup>3</sup>]

System SCADA musi umożliwiać sterowanie pompami ślimakowymi nadawy osadu, zamontowanymi w komorach KTSO tak, aby operator mógł decydować z której komory stacja ma pobierać osad do procesu odwaniania.

#### 1.6.16.10. Stacja dozowania środków chemicznych. [12].

Każda z trzech pomp dozujących współpracować będzie z przypisanym jej reaktorem SBR. System sterowania musi umożliwiać realizowanie następujących nastaw procesowych:

- wydajność pompy – wpisywana będzie aktualna wydajność pompy określona na podstawie wykonywanej okresowo [dm<sup>3</sup>/h]
- faza dozowania – opcja umożliwi wybór czasu cyklu, w którym ma być dozowany środek chemiczny. Instalacja ma umożliwiać dozowanie nie tylko środków mających na celu chemiczne strącenia fosforu, ale też umożliwić np. zwalczanie bakterii nitkowatych czy uzupełnianie brakujących pierwiastków dla prawidłowego przebiegu procesu
- ilość dozowanego środka realizowana będzie za pomocą czterech alternatywnych metod. Wyboru metody dokonywał będzie technolog odpowiedzialny za przebieg procesu:
  - ✓ zadana ilość środka chemicznego [dm<sup>3</sup>] jaka ma zostać zadozowana – na podstawie zadanej ilości i wydajności pompy system wyliczy wymagany czas pracy pompy
  - ✓ zadana dawka środka chemicznego przypadająca na ilość ścieków [dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>] – na podstawie zadanej dawki, ilości ścieków i wydajności pompy system wyliczy wymagany czas pracy pompy. Ilość ścieków zostanie wyliczona ze wzoru:

$$Q = A * (h_{akt.} - h_{dek.})$$

gdzie:

A – powierzchnia reaktora [m<sup>2</sup>]

h<sub>akt.</sub> – poziom ścieków w SBR w momencie rozpoczęcia dozowania [m]

h<sub>dek.</sub> – poziom ścieków do jakiego nastąpi spust w trackie najbliższej fazy dekantacji [m]

- ✓ zadana dawka środka chemicznego przypadająca na kg suchej masy osadu zgromadzonej w reaktorze SBR [dm<sup>3</sup>/kg smo] – na podstawie zadanej dawki, ilości suchej masy osadu wyliczonej jako iloczyn ilości ścieków przebywających aktualnie w reaktorze i gęstości osadu oraz wydajności pompy system wyliczy wymagany czas pracy pompy

- ✓ w zależności od wskazań analizatora ortofosforanów zlokalizowanego w budynku pomiarowym.

#### 1.6.16.11. Punkty pomiarowe.

Oczyszczalnię ścieków należy wyposażyć w pomiary procesowe, których minimalny zakres zestawiono w poniższej tabeli.

##### Zestawienie minimalnych pomiarów procesowych

L.p.	NAZWA OBIEKTU	NR OBIEKTU	RODZAJ POMIARU
1.	Przepompownia główna	01	Poziom ścieków – 1 szt.
2.	Krata wstępna	01.2	Poziom ścieków – 1 szt.
3.	Punkt Zlewny Ścieków Dowożonych	02	Przepływ – 1 szt. pH – 1 szt. Przewodność – 1 szt. Gęstość – sonda na rurociągu – 1 szt. Temperatura – 1 szt.
4.	Pomieszczenie oczyszczalni mechanicznej	03.1	Poziom ścieków w sicie obrotowym – 1 szt. Czujnik siarkowodoru – 1 szt. Czujnik metanu – 1 szt.
5.	Zbiornik uśredniający	04.1	Poziom ścieków – 1 szt.
6.	Zbiornik retencyjny	04.2	Poziom ścieków – 1 szt.
7.	Reaktory biologiczne	05	Poziom ścieków – 6 szt. Stężenie tlenu – 3 szt. Stężenie jonów amonowych – 3 szt. Stężenie jonów azotanowych – 3 szt. Gęstość osadu – 3 szt. Temperatura – 3 szt. Przepływ osadu nadmiernego – 3 szt.
8.	Stacje dmuchaw	07	Pomiar ciśnienia – 6 szt.
9.	Budynek pomiarowy	08	Przepływ – 1 szt. Pomiar ortofosforanów – 1 szt.
10.	Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu	10	Poziom ścieków – 2 szt. Stężenie tlenu – 2 szt. Gęstość osadu mierzona przez urządzenie do odprowadzania wód nadosadowych – 2 szt. Temperatura – 2 szt.
11.	Stacja odwadniania i higienizacji osadu	11	Przepływ nadawy osadu – 1 szt. Przepływ roztworu polielektrolitu - 1 szt. Pomiar poziomu roztworu polielektrolitu w stacji przygotowania roztworu – 2 szt. Pomiar gęstości osadu na rurociągu nadawy osadu – 1 szt. Pomiar napełnienia wapna w silosie – 1 szt. Pomiar ilości dozowanego wapna – 1 szt. Czujnik siarkowodoru – 1 szt. Czujnik metanu – 1 szt.

12.	Silos na wapno	11.1	Pomiar napełnienia wapna w silosie – 1 szt. Pomiar ilości dozowanego wapna – 1 szt.
13.	Stacja dozowania reagentów chemicznych	12	Pomiar poziomu napełnienia zbiornika – 1 szt. Detekcja wycieków między płaszczami zbiornika – 1 szt.

*Uwaga:*

*Zestawienie nie obejmuje pływakowych czujników poziomu, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie na wypadek awarii głównej sondy pomiarowej.*

#### **1.6.17. Instalacje elektryczne i AKPiA.**

W roku 2020 nastąpiła częściowa modernizacji systemu AKPiA, w wyniku której wykonano następujące prace:

- 1) Sterownik w szafie NE - zainstalowano nowy sterownik PLC Siemens S7 - 1200 z modułami rozszerzeń oraz uruchomiono oprogramowanie sterownika PLC.
- 2) Sterownik w szafie ND - zainstalowany nowy sterownik PLC Siemens S7 - 1200 z modułami rozszerzeń oraz uruchomiono oprogramowania sterownika PLC.
- 3). Wymieniono zabezpieczenia silnikowe urządzeń technologicznych w szafie NE.
- 4). Wymienione styczniki urządzeń technologicznych w szafach NE i ND.
- 5). Wykonano dokumentacje powykonawcze szaf NE i ND - do wglądu.
- 6). Dostarczono i zainstalowany nowy panel operatora na stanowisku dyspozytorskim
- 7). Zainstalowano licencja Wonderware InTouch v.2017
- 8). Wykonano modernizacja oprogramowania aplikacyjnego.

Szczegółowe rozwiązania techniczne wykonanych prac zostały przedstawione w dokumentacji powykonawczej, która jest dostępna do wglądu u Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany wykorzystać część zainstalowanych urządzeń, szczególnie nowych sterowników i oprogramowanie w nowej instalacji AKPiA.

##### **1.6.17.1. Ogólne wymagania projektowe**

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego (założeń bilansowych i jakościowych) i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w PFU.

Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności, tak aby urządzenia i wyposażenie elektryczne oraz AKPiA zapewniały długotrwałą, bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, oczyszczenia, obsługi i napraw. Wszystkie dostarczone urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych.

Wszystkie Roboty powinny być zaprojektowane, dostarczone i wykonane w systemie metrycznym.

Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania robót i w okresie eksploatacji po ukończeniu robót, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe obciążenia eksploatacyjne oraz aktualne warunki klimatyczne.

Projektowana trwałość stałych elementów instalacji elektrycznej powinna wynosić min. 30 lat, instalacji AKPiA min. 10 lat.

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania powinny być tego samego typu i marki oraz powinny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość części zamiennych – zasada zamienności.

Podczas doboru aparatury pomiarowej AKPiA i wyboru dostawcy należy przeprowadzić analizę kosztów eksploatacji w okresie projektowanej trwałości urządzeń.

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie doświadczenie zawodowe i uprawnienia.

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

- Projekt musi bazować na najnowszych rozwiązaniach technicznych.
- Projekt musi być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań opierających się o zasady poszanowania energii i ekologii.
- Rozwiązania wynikające z oferowanego taniego wykonania, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że mogą w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem oraz wzrostem kosztów eksploatacyjnych, nie będą zaakceptowane.
- Takiego zaprojektowania, a następnie wykonywania prac, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni na warunkach nie gorszych od maksymalnie dopuszczalnych w pozwoleniu wodnoprawnym.

W ramach zamówienia Wykonawca zaprojektuje i wykona:

- Zasilanie oczyszczalni w pełni pokrywające zapotrzebowanie w energię elektryczną
- Zasilanie przepompowni ścieków w pełni pokrywające zapotrzebowanie w energię elektryczną
- Rozdzielnie obiektowe zasilające poszczególne obiekty technologiczne
- Skrzynki sterowania lokalnego
- Podrozdzielnie pomocnicze np. oświetlenia i gniazd wtyczkowych 1- i 3-fazowych
- Sieci kablowe
- Oświetlenie terenu
- Instalacje elektryczne dla potrzeb ogólnych i technologicznych
- Instalację AKPiA
- Dostawę i konfigurację sprzętu pomiarowego AKPiA
- Oprogramowanie sterowników PLC, paneli HMI, stacji SCADA
- monitoring CCTV terenu oczyszczalni ścieków
- Szkolenie obsługi
- Dokumentację powykonawczą wraz z instrukcją obsługi wszystkich obiektów oraz oczyszczalni ścieków

#### **1.6.17.2. Ogólne wymagania w zakresie instalacji elektrycznych**

Instalacje elektryczne winny zapewnić ciągłą dostawę energii elektrycznej o właściwych parametrach, zarówno do zasilania urządzeń elektrycznych jak też oświetlenia. Instalacje powinny gwarantować bezpieczne użytkowanie tych urządzeń zapewniając ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, pożarem oraz innymi zagrożeniami spowodowanymi pracą urządzeń elektrycznych.

Z w/w wymagań wynika konieczność stosowania odpowiednich norm, przepisów i rozwiązań projektowych jak:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE dla instalacji odbiorczych i wlr rozdzielnice obiektowe
- przewody winny być miedziane
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, bezpieczniki, wyłączniki silnikowe
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami i konstrukcjami stalowymi,
- wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,
- trasy ułożenia przewodów winny przebiegać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów,



- w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,
- Urządzenia i instalacje elektryczne jak również inne instalacje w budynku należy rozmieścić tak, aby wzajemnie nie oddziaływały niekorzystnie na siebie
- Należy zapewnić ciągły pomiar natężenia prądu z przesyłem do systemu SCADA oraz możliwością tworzenia wykresów dla następujących węzłów oczyszczalni ścieków:
  - ✓ stacja dmuchaw
  - ✓ stacja odwadniania osadów
  - ✓ cały obiekt oczyszczalni ścieków

Każdy obiekt projektowany powinien posiadać:

- ochronę odgromową jeśli analiza ryzyka wykaże taką konieczność;
- ochronę od przepięć atmosferycznych i łączeniowych z właściwym stopniowaniem i ze szczególną ochroną zastosowanej aparatury AKPiA. (ograniczniki i ochronniki);
- połączenia ekwipotencjalne;
- ochronę przeciwporażeniową realizowaną dla sieci TN-S poprzez stosowanie wyłączników różnicowoprądowych, bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz układ połączeń wyrównawczych
- minimum jedno gniazdo 3-fazowe 400V~ 5x16A oraz dwa gniazda 1-fazowe 230V~
- instalację oświetleniową umożliwiającą obsługę obiektu po zmroku. Instalacja oświetleniowa wyposażona w oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony i rodzaju właściwym dla pomieszczenia, w którym są instalowane, min IP65 dla pomieszczeń technologicznych.

#### **1.6.17.2.1. Wymagania w zakresie zasilania oczyszczalni ścieków.**

Ze względu na wzrost mocy przyłączeniowej należy w razie konieczności wykonać nowy system elektroenergetyczny oczyszczalni, pozwalający na zasilanie wszystkich urządzeń związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków.

W razie konieczności należy wystąpić o nowe warunki przyłączenia do sieci energetycznej. Obecnie oczyszczalnia ścieków w Mierzwinie posiada moc umowną 100 kW dla zasilania podstawowego. Zasilanie rezerwowe zapewnia agregat prądotwórczy o mocy nominalnej 64,0 kW. Zasilanie z sieci elektroenergetycznej Enea Operator S.A. Miejsce rozgraniczenia własności: zaciski na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu kablowym, w kierunku instalacji odbiorcy.

Układ zasilania należy dostosować do mocy odpowiedniej dla zwiększonych potrzeb wraz z podłączeniem do systemu energetycznego Enea Operator. Zakres prac dotyczy dostosowania układu pomiarowego pośredniego, ewentualnej wymiany przewodów i kabli zasilających SN-15kV, wymiany transformatorów, wymiany rozdzielnic głównej w stacji transformatorowej. Nowe transformatory powinny mieć taką moc, aby każdy z nich pokrywał całe zapotrzebowanie na zasilanie oczyszczalni ścieków w trybie podstawowym. Szczegółowy zakres zgodny z nowymi warunkami przyłączeniowymi uzyskanymi na etapie projektu budowlanego inwestycji.

Przełączanie zasilania podstawowego na rezerwowe za pomocą układu samoczynnego załączenia.

Z rozdzielnic głównej należy zasilić rozdzielnice obiektowe.

Do kompensacji mocy biernej należy zastosować baterię kondensatorów BKD dławikową, tak dobraną, aby uzyskać wymagany współczynnik mocy po kompensacji  $\text{tg}\varphi < 0,4$ . Bateria BKD powinna być ustawiona w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Baterię dostarczyć po uruchomieniu obiektu i wykonaniu pomiarów współczynnika mocy i wyższych harmonicznych. Na podstawie tych pomiarów dobrać odpowiednią częstotliwość rezonansową układu bateria-dławik oraz stopień tłumienia. W razie potrzeby skorygować moc baterii, ilość i wielkość stopni regulacji.

#### **1.6.17.2.2. Wymagania w zakresie zasilania przepompowni ścieków przy ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich.**

W przypadku zwiększenia mocy pobieranej przez przepompownię należy wystąpić o nowe warunki przyłączenia.

Układ zasilania należy dostosować do mocy odpowiedniej dla zwiększonych potrzeb wraz z podłączeniem do systemu energetycznego Enea Operator. Zakres prac dotyczy dostosowania układu pomiarowego pośredniego, ewentualnej wymiany przewodów i kabli zasilających, wymiany transformatorów, wymiany rozdzielnic głównej w stacji transformatorowej. Nowe transformatory powinny mieć taką moc, aby każdy z nich pokrywał całe zapotrzebowanie na zasilanie przepompowni ścieków w trybie podstawowym. Szczegółowy zakres zgodny z nowymi warunkami przyłączeniowymi uzyskanymi na etapie projektu budowlanego inwestycji.

#### **1.6.17.2.3. Wymagania w zakresie rozdzielnic elektrycznych.**

Rozdzielnie obiektowe powinny być instalowane w obiektach technicznych kubaturowych. Ostatecznie, gdy nie ma innej możliwości, dopuszcza się montaż rozdzielnic pod wiatą. W takim przypadku rozdzielnica powinna mieć podwójne drzwi wewnętrzne z przełącznikami sterującymi. Drzwi zewnętrzne z szybą rewizyjną. Obudowa rozdzielnic metalowa, IP55, wyposażona w wentylację i ewentualnie ogrzewanie oraz oświetlenie wewnętrzne z zasilaniem awaryjnym akumulatorowym. W zależności od wielkości rozdzielnic dopuszcza się obudowy wiszące lub stojące modułowe. Obudowy stojące na cokołach. W przypadku rozdzielnic obiektowych zasilających urządzenia technologiczne, rozdzielnica powinna mieć wydzieloną część energetyczną a oraz AKPiA. W części AKPiA należy zamontować sterownik PLC lub rozproszone moduły we/wy PLC, przekaźniki, zabezpieczenia urządzeń pomiarowych, zasilacz, separatory/zabezpieczenia przeciwprzepięciowe dla kanałów pomiarowych. Każda rozdzielnica obiektowa powinna mieć rezerwę miejsca w ilości 20% zarówno dla części energetycznej jak i AKPiA.

Układy wykonawcze będą wyposażone w aparaturę sterowniczą (styczniki, wyłączniki silnikowe lub bezpieczniki) dobraną odpowiednio do mocy zasilanych odbiorów.

W przypadku odbiorów z regulacją obrotów za pomocą przemienników częstotliwości, zaleca się aby przemienniki częstotliwości były montowane poza rozdzielnicami w obudowach min. IP55 – dotyczy tylko rozdzielnic ustawionych w pomieszczeniach. Dla rozdzielnic wolnostojących, zewnętrznych należy przemienniki częstotliwości montować w rozdzielnicach oraz zapewnić odpowiednią wentylację i odprowadzenie ciepła.

Preferuje się, aby rozdzielnice stojące ustawiać na kanale kablowym. Należy koordynować projektowanie i budowanie kanałów kablowych z branżą konstrukcyjną.

#### **1.6.17.2.4. Wymagania w zakresie skrzynek sterowania lokalnego.**

Każdy napęd musi posiadać skrzynkę sterowania lokalnego. W przypadku zgrupowania kilku napędów obok siebie można w jednej skrzynce umieścić elementy sterownicze dla dwóch lub więcej napędów powiązanych funkcjonalnie.

Skrzynki sterowania lokalnego montować na płycie stalowej nierdzewnej z zadaszeniem: do barierki pomostów technologicznych lub na dedykowanej konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej, wys. ok.1m, wyrób warsztatowy.

Konstrukcja skrzynek powinna być poliestrowa a stopień ochrony co najmniej IP65. Listwy zaciskowe powinny być wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny obejmować wszystkie żyły kabli wprowadzanych do skrzynki.

Skrzynki powinny być wyposażone w:

- Przełącznik Zdalne - Lokalne -Wyłączony
- Przyciski Start/Stop bądź Otwórz/Zamknij
- Lampki sterownicze Praca, Awaria i ewentualnie Otwarty(a), Zamknięty(a)
- Przycisk wyłączenia awaryjnego

Skrzynek nie należy montować przy napędach fabrycznie wyposażonych w powyższe przełączniki i sygnalizację.

#### **1.6.17.2.5. Wymagania w zakresie sieci kablowych.**

Wszystkie sieci kablowe do urządzeń technologicznych wykonywać kablami typu YKY o izolacji roboczej 1kV, o żyłach miedzianych i przekrojach dostosowanych do obciążenia.

Dla urządzeń zasilanych poprzez przemienniki częstotliwości kable elektroenergetyczne z ekranem z oplotem miedzianym, przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.

Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej.

Kable sterownicze typu YKSLY z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1mm<sup>2</sup>. Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.

Kable sterownicze dla sygnałów analogowych i komunikacyjnych powinny być ekranowane. Dla kabli do zasilania napędów z przemienników częstotliwości należy stosować ekran w postaci oplotu z drutów miedzianych ocynkowanych lub miedzianych.

Izolacja kabli energetycznych i sterowniczych wzmacniana, do ułożenia bezpośrednio w ziemi, odporna na promieniowanie UV.

Kable układać bezpośrednio na dnie wykopu na głębokości 0,7m w stosunku do docelowej rzędnej terenu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15cm przykryć folią koloru niebieskiego grubości min. 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie lecz nie mniejsza niż 20cm.

Stosować minimalny odstęp 0,25m w rowie kablowym pomiędzy równolegle prowadzonymi kablami elektrycznymi, a kablami AKPiA.

Pod drogami i ciągami komunikacyjnymi kable układać w rurach osłonowych z HDPE grubościennym o liczbie i średnicy dopasowanej do ilości i przekroju wprowadzanych kabli. Stosować oddzielne rury osłonowe na kable zasilające i AKPiA. Pod drogami pozostawić po jednej rurze osłonowej pustej (jako rezerwa) zarówno dla instalacji elektrycznej jak i AKPiA.

W przypadku kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem terenu kable układać w rurach typu HDPE.

Razem z kablami zasilającymi układać bednarkę FeZn 30x4.

Przy wejściu kabli do obiektów wykorzystać przepusty z rur osłonowych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy uszczelnić. Należy koordynować projektowanie i budowanie przepustów z branżą konstrukcyjną.

#### **1.6.17.2.6. Wymagania w zakresie instalacji kablowych.**

Instalacje kablowe do urządzeń technologicznych wykonywać kablami typu YKY o izolacji roboczej 1kV, o żyłach miedzianych i przekrojach dostosowanych do obciążenia.

Dla urządzeń zasilanych poprzez przemienniki częstotliwości kable elektroenergetyczne z ekranem z oplotem miedzianym, przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.

Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej.

Kable sterownicze typu YKSLY z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1mm<sup>2</sup>. Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.

Kable sterownicze dla sygnałów analogowych i komunikacyjnych powinny być ekranowane. Dla kabli do zasilania napędów z przemienników częstotliwości należy stosować ekran w postaci oplotu z drutów miedzianych ocynkowanych lub miedzianych.

Izolacja kabli odporna na promieniowanie UV.

Do zasilania obwodów potrzeb ogólnych (oświetlenie, gniazda wtyczkowe, wentylacja, ogrzewanie) stosować przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania odbiorów wentylacji, ogrzewania i gniazd remontowych, a 1,5 mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowej.

Instalacje elektryczne i AKPiA prowadzić, uwzględniając normatywne odległości od instalacji sanitarnych.

Instalacje AKPiA prowadzić, uwzględniając normatywne odległości od instalacji elektrycznych.

Wszystkie konstrukcje wsporcze na obiektach technologicznych oraz na zewnątrz należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Wiązki kabli na zewnątrz układać w korytkach kablowych ze stali nierdzewnej, w pomieszczeniach kubaturowych w korytkach ze stali ocynkowanej ogniowo. Pojedyncze kable do urządzeń oraz podejścia pod gniazda i łączniki w rurkach lub korytkach z tworzywa sztucznego. Na zew. stosować materiały odporne na promieniowanie UV. Dla obiektów technologicznych jako konstrukcje wsporcze korytek kablowych wykorzystać pomosty technologiczne.

Wszystkie aparaty i osprzęt instalacyjny pomieszczeń technologicznych projektuje się jako szczelny nt. Kable fabryczne czujników i pomp łączyć z kablami projektowanymi w puszkach połączeniowych PP z tworzywa sztucznego, wyposażonych w zaciski kablowe, stopień ochrony IP66. Ilość i typ dławnic oraz wielkość puszek dostosować do typu i ilości wprowadzanych kabli. Puszek połączeniowe wyposażone w rozłącznik remontowy (nie dotyczy puszek połączeniowych dla przyrządów pomiarowych) z możliwością kłódkowania, o prądzie znamionowym dostosowanym do prądu roboczego, jednak nie mniejszym niż 25A, 400V~, ze stykiem pomocniczym.

Instalację elektryczną oświetleniową i gniazd w pomieszczeniu łazienki i WC o stopniu ochrony min. IP44.

#### **1.6.17.2.7. Wymagania w zakresie instalacji oświetlenia terenu.**

Na terenie oczyszczalni ścieków oraz przepompowni ścieków należy wykonać nowe oświetlenie terenu spełniające poniższe wymagania:

- linie kablowe wykonywać kablem typu YKY i przekroju nie mniejszym niż 5x10mm<sup>2</sup>;
- słupy oświetleniowe przewidzieć stalowe, z głębokim ocynkiem i dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym posiadającym odpowiednie atesty o wysokości nie mniejszej niż 5 metrów, przystosowane do posadowienia na fundamentach prefabrykowanych;
- fundamenty prefabrykowane powinny wystawać 10 cm ponad poziom gruntu i na całej głębokości powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo;
- słupy powinny posiadać tabliczki zaciskowe i zabezpieczenia umieszczone wewnątrz słupa za szczelną pokrywą oraz powinny być trwale ponumerowane;
- oprawy oświetleniowe ze źródłami światła LED;
- kabel zasilający oświetlenie winien posiadać 3 zabezpieczenia jednofazowe;
- oświetlenie powinno przebiegać wzdłuż wszystkich dróg wewnętrznych i obejmować place manewrowe i podjazdy do obiektów technologicznych zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz oświetlać obiekty technologiczne i chodniki prowadzące do tych obiektów;
- sterowanie oświetleniem winno odbywać się automatycznie (wyłącznik zmierzchowy lub zegar astronomiczny) z możliwością jego zdalnego załączania i wyłączania z dyspozytorni, również w opcji oszczędnej (świeci co trzeci słup), lub za pomocą przełącznika sterowania na drzwiach rozdzielnic;
- miejsca umieszczenia opraw i źródeł światła muszą umożliwiać ich łatwą bieżącą konserwację.

Istniejące latarnie oświetlenia zdemontować.

#### **1.6.17.2.8. Wymagania w zakresie instalacji odgromowej.**

Instalację odgromową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującą normą zgodnie z wyliczonym poziomem ochrony LPS.

Ochrona odgromowa z wykorzystaniem zwodów pionowych oraz poziomych niskich połączonych z uziomem fundamentowym sztucznym dla budynków nowych oraz uziomem otokowym dla budynków istniejących.

W przypadku zastosowania ocieplenia obiektu kubaturowego wyposażonego w ochronę odgromową, zwody pionowe zamontować w rurkach z tworzywa, grubościennych w ociepleniu.

Połączenia zwodów pionowych z uziomem poprzez złącza kontrolne. Dopuszcza się następujące złącza kontrolne:

- w złączach kontrolnych z tworzywa, zlicowane z ociepleniem budynku
- w skrzynkach rewizyjnych w chodnikach
- bez obudowy w przypadku wykorzystania jako zwodu pionowego konstrukcji stalowej np. słupa wiaty.

Na dachu do ochrony instalacji wentylacji należy wykorzystać iglice i maszty odgromowe. Pole powierzchni elementów ochrony odgromowej wg wymagań aktualnych norm. Materiał stal ocynkowana. Rezystancja uziemienia instalacji odgromowej nie może przekraczać  $10\Omega$ . W przypadku niez uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia należy dodatkowo wykonać uziom szpilkowy z prętów pomiedziowanych.

#### **1.6.17.2.9. Wymagania w zakresie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych.**

Instalacje elektryczne należy wyposażyć w układ połączeń wyrównawczych połączonych do głównej szyny wyrównawczej GSW w rozdzielnicy głównej. GSW rozdzielnicy głównej oraz rozdzielnic obiektowych połączyć w uziomem.

Na obiektach zaprojektowano miejscowe szyny wyrównawcze MSW połączone z GSW płaskownikiem FeZn 30x4 lub FeZn 25x4.

Do MSW podłączyć elementy metalowe pomieszczeń i urządzeń technologicznych przewodami min. LgYżo1x6 lub FeZn 25x4. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie elementy metalowe konstrukcji mechanicznych i technologicznych obiektów.

#### **1.6.17.2.10. Wymagania w zakresie ochrony przeciwprzebieciowej i przeciwporażeniowej.**

Ochronę przeciwprzebieciową od przepięć atmosferycznych i sieciowych łączeniowych należy zrealizować przez zabudowanie w rozdzielnicach ochronników klasy II+III (B+C) ograniczających przepięcia do poziomu poniżej 1,5kV. Zabezpieczenia urządzeń pomiarowych zrealizować poprzez separację galwaniczną obwodów i zastosowanie ograniczników przepięć klasy IV (D). Wszystkie kable komunikacyjne należy zabezpieczyć przeciwprzebieciowo przy we/wy z budynków, obiektów oraz w przyrządach pomiarowych montowanych na zewnątrz.

Ochronę przeciwporażeniową zrealizować przez samoczynne wyłączenie zasilania (przełącznik różnicowoprądowy główny, wyłączniki zwarciovowe, a dla gniazd wtyczkowych różnicowo-prądowe).

Dodatkowo instalację wyposażyć w układ połączeń wyrównawczych połączonych do głównej szyny wyrównawczej GSW w rozdzielnic głównej i obiektowych oraz miejscowych szyn wyrównawczych MSW – wg opisu wyżej.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób pewny, trwałe w czasie i chroniący przed korozją. Całość prac związanych z ochroną przeciwporażeniową winna być wykonana zgodnie z wymogami obowiązujących norm.

#### **1.6.17.3. Ogólne wymagania w zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki AKPiA.**

Zaproponowane rozwiązanie technologii należy wyposażyć w niezbędne urządzenia pomiarowe i sterownicze gwarantujące utrzymanie i sterowalność parametrów oczyszczania ścieków w Mierzwinie oraz przepompowni ścieków Złotnikach Kujawskich.

System sterowania SCADA dla oczyszczalni ścieków należy zbudować całkowicie nowy, natomiast dla przepompowni ścieków w Złotnikach Kujawskich należy podłączyć do istniejącego systemu sterowania i monitoringu przepompowni ścieków zlokalizowanych na kanalizacji sanitarnej.

Stany procesów oraz pracy urządzeń muszą być monitorowane. Zastosowany system sterowania winien być tak zaprojektowany, aby gwarantować minimalny udział pracy obsługi.

Wszystkie nowe urządzenia i węzły technologiczne należy włączyć do istniejącego komputerowego systemu

sterowania i kontroli. Niektóre nowe urządzenia bądź instalacje będą wyposażone we własne szafki zasilająco-sterownicze wyposażone w sterowniki zintegrowane z istniejącym systemem komputerowym na

poziomie protokołu komunikacyjnego.

Nowo budowane obiekty i instalacje wyposażać w aparaturę kontrolno-pomiarową i sterowniczą zgodnie ze schematami technologicznymi i funkcjami technicznymi i technologicznymi tych obiektów.

System automatyzacji i pomiarów powinien umożliwiać sterowanie w trybie automatycznym i ręcznym. W trybie automatycznym bezpośrednią obsługę wejść i wyjść dwustanowych (włącz/wyłącz, otwarte/zamknięte) i analogowych (regulacja ciągła) przejmuje wyspecjalizowany system mikroprocesorowy (sterownik PLC). W trybie automatycznym możliwe jest sterowanie wszystkimi urządzeniami podłączonymi do sieci. Algorytmy sterowania parametrami procesowymi należy wykonać ściśle według zaleceń branży technologicznej i obsługi oczyszczalni.

Każde urządzenie powinno mieć możliwość sterowania:

- lokalnego w trybach: włącz / wyłącz; otwórz / zamknij, odstawienie
- zdalnego z nadrzędnego systemu sterowania SCADA w trybach:
  - ✓ automatycznym wg algorytmów sterujących
  - ✓ ręcznym: włącz / wyłącz lub otwórz / zamknij,
  - ✓ odstawienie

#### **1.6.17.3.1. Wymagania w zakresie urządzeń aparatury pomiarowej parametrów technologicznych oczyszczalni ścieków.**

Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności, tak aby urządzenia AKPiA zapewniały długotrwałą, bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, oczyszczenia, obsługi i napraw. Wszystkie dostarczone urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych.

Projektowana trwałość stałych elementów instalacji AKPiA powinna wynosić min. 10 lat.

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania powinny być tego samego typu i marki oraz powinny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość części zamiennych – zasada zamienności.

Podczas doboru aparatury pomiarowej AKPiA i wyboru dostawcy należy przeprowadzić analizę kosztów eksploatacji w okresie projektowanej trwałości urządzeń.

Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dotyczące aparatury pomiarowej.

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE:**

##### Pomiar hydrostatyczny poziomu

- czujnik ceramiczny odporny na osady i przeciążenia
- średnica czujnika min. 42 mm
- dokładność  $\pm 0.2$  %
- komunikacja 4...20 mA
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy
- kalibracja fabryczna na wybrany zakres pomiarowy
- obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej



- kabel nośny wykonany z polietylenu, dowolnie skracany
- w zestawie klamra montażowa oraz puszka łączeniowa producenta
- zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci - filtr teflonowy lub Goretex

#### Pomiar poziomu - metoda ultradźwiękowa

- wersja kompaktowa
- maksymalny błąd  $\pm 0,2\%$  zakresu pomiarowego czujnika
- komunikacja 4...20 mA HART
- stopień ochrony IP66 oraz IP68
- lokalny wyświetlacz graficzny 4 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa,
- menu kontekstowe
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- materiał czujnika: PVDF
- zakres pomiarowy dostosowany warunków panujących w miejscu pomiarowym

#### Sygnalizator pływakowy

- materiał korpusu z polipropylenu
- materiał kabla PVC
- długość kabla 5 lub 20 m (w zależności od potrzeb)
- mikroprzełącznik 250VAC/150VDC

#### Pomiary ciśnienia

- maksymalny błąd:  $\pm 0,2\%$  / stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego / rok
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- wyświetlacz LCD
- komunikacja 4...20 mA HART lub Profibus PA (zgodnie z projektem)
- suchy czujnik pojemnościowy
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- zakres pomiarowy dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2" lub G2" montaż czołowy (dla osadu/ścieku); G1/2" (dla wody, powietrza)

#### Przepływomierz elektromagnetyczny

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- obsługa za pomocą przycisków optycznych
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany serwer www do konfiguracji (poprzez złącze RJ45)
- komunikacja: zgodnie z projektem wykonawczym (4...20 mA HART lub Profibus DP lub Modbus RTU lub EtherNet/IP)
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- obudowa przetwornika wykonana z aluminium lub k.o. o stopniu ochrony min. IP67
- rura pomiarowa czujnika wykonana z odpornej na wilgoć stali k.o.
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1$  mm/s
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy
- w miejscach trudnodostępnych, należy stosować przepływomierze do montażu rozłącznego z oryginalnym kablem producenta

- stopień ochrony czujnika co najmniej: IP67; tam, gdzie może nastąpić zalanie czujnika przepływomierza z zewnątrz: wersja rozdzielna, oryginalny kabel producenta, obudowa czujnika ze stopniem ochrony IP68 (potwierdzone na tabliczce znamionowej)
- przyłącze procesowe: luźne kołnierze zgodne z EN1092-1
- odporna na długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu (lub PTFE)
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o.

#### Pomiar stężenia tlenu (reaktor biologiczny, komora stabilizacji tlenowej)

Kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury.

Sonda:

- metoda pomiarowa: fluorescencyjna (światło zielone),
- wolna od kalibracji (dane kalibracji umieszczone na chipie w nakrętce pomiarowej),
- brak zakłóceń z H<sub>2</sub>S,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- automatyczna kompensacja temperatury,
- dodatkowy system referencyjny (np. EPRS) dający wysoką stabilność pomiaru,
- zakres pomiarowy (25°C): 0 – 20 mg O<sub>2</sub>/l,
- czas odpowiedzi (EN ISO 15839): t<sub>90</sub> < 150 s,
- temperatura pracy od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68,

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

#### Pomiar odczynu pH

Sonda zainstalowana będzie w stacji zlewczej ścieków dowożonych.

Kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury.

Sonda:

- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE
- ciśnienie: do 6 bar abs.
- temperatura do 80 st. C
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68
- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca)
- zintegrowany czujnik temperatury
- zakres pomiarowy 0 do 14 pH
- sonda dyferencyjna pH<sub>D</sub> z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

#### Pomiar stężenia zawiesiny / gęstości / mętności (zbiorniki otwarte)

Sonada zainstalowana będzie w reaktorach biologicznych SBR.

Kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury.

Sonda:

- system czyszczenia ultradźwiękami,

- brak elementów ruchomych (np. wycieraczka),
- pomiar światła rozproszonego pod kątem 60o,
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odpornego na zarysowania,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- zakres pomiarowy: 0 – 1000 g/l zawiesiny ogólnej,
- Możliwość 8-punktowej kalibracji użytkownika,
- temperatura pracy: od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68,
- sonda zamontowana na rurociągu w oryginalnej armaturze producenta

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

#### Pomiar gęstości osadu w rurociągu

Sonda zainstalowana będzie w stacji odwadniania osadu oraz w stacji zlewce ścieków dowożonych.

Kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika, armatury.

Sonda:

- system czyszczenia ultradźwiękami,
- brak elementów ruchomych (np. wycieraczka),
- pomiar światła rozproszonego pod kątem 60o,
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odpornego na zarysowania,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- zakres pomiarowy: 0 – 1000 g/l zawiesiny ogólnej,
- Możliwość 8-punktowej kalibracji użytkownika,
- temperatura pracy: od 0°C do 50°C,
- klasa ochrony IP 68,

Armatura procesowa:

- do bezpośredniego montażu w rurociągu
- maksymalne ciśnienie 10 bar abs, z obsługą ręczną do 2 bar,
- wykonana ze stali k.o.,
- zawór kulowy,
- przyłącze procesowe kołnierzone PN16, DN50
- w zestawie przyłącze producenta do wspawania w rurociąg z przeciwkołnierzem DN50 do armatury,

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

#### Pomiar jonów amonowych i azotanowych metodą jonoselektywną

Sondy zainstalowane będą w reaktorach SBR.

- Cyfrowy układ do pomiaru on-line azotu amonowego (NH<sub>4</sub>-N) i azotu azotanowego (NO<sub>3</sub>-N) metodą jonoselektywną z dynamiczną i krosową kompensacją jonów potasowych (przy użyciu jonoselektywnej elektrody kompensacyjnej) oraz z opcją ręcznie ustawianej wartości kompensacyjnej w menu przetwornika. Układ ma pozwalać na dowolną konfigurację systemu kompensacyjnego (np. Cl<sup>-</sup> - ustawiane ręcznie, K<sup>+</sup> kompensowane dynamicznie). Układ ma pozwalać na wykorzystanie kompensacji jonów K<sup>+</sup>, innej sondzie jonoselektywnej pracującej na obiekcie (kompensacja krosowa). Ze względu na niskie stężenia mierzonych parametrów, sonda ma mieć możliwość zastosowania korelacji maczy opartej na dwóch punktach pomiarowych każdego parametru, tj jeden poniżej 1 mg/l mierzonego parametru, a drugi powyżej 1 mg/l mierzonego parametru.
- Dostarczone sondy powinny być wyposażone w elektrodę pomiarową NO<sub>3</sub>-N, pomiarową NH<sub>4</sub>-N, kompensacyjną K<sup>+</sup> oraz odniesienia (jedną dla 3 mierzonych parametrów). Wszystkie elektrody mają być wkręcane bezpośrednio w sondę oraz ma być umożliwiony demontaż poszczególnych elektrod pomiarowych w celach obsługowych, lub w przypadku awarii jednej elektrody musi być możliwość wymiany tylko jednej elektrody poprzez wykręcenie jej z sondy. Sonda musi posiadać

wbudowane dwie krzywe kalibracyjne (tzw. „dolną” i „górną”) dla zwiększonej dokładności pomiaru przy niskich stężeniach badanych parametrów.

- zakresy pomiarowe:
  - 0,1 - 2000 mg/l NH<sub>4</sub>-N;
  - 0,1 - 1000 mg/l NO<sub>3</sub>-N;
  - 1,0 - 1000 mg/l K<sup>+</sup>,
- metoda pomiarowa: jonoselektywna,
- możliwość odpięcia sondy od kabla łączącego ją z przetwornikiem,
- elektroda referencyjna z porowatą membraną PVDF,
- elektrody pomiarowe pokryte metalowym rusztem
- temperatura pracy od 0°C do 40°C,
- żywotność (gwarancja) elektrod: co najmniej 12 miesięcy,
- możliwość zastosowania automatycznego systemu oczyszczania kompaktowej sondy pomiarowej za pomocą sprężonego powietrza (indywidualny kompresor) - sterowanie parametrami czyszczenia z przetwornika pomiarowego,

#### Pomiar jonów ortofosforanowych

- maksymalny błąd: 2% zakresu pomiarowego,
- metoda pomiarowa fotometryczna wanadowo-molibdenianowa (metoda żółta),
- zakres pomiarowy 0,02-15,00 mg/l PO<sub>4</sub>-P,
- analizator 1-kanalowy z możliwością rozbudowy do 2-kanalów pomiarowych
- zakres pracy pH 5-9
- zintegrowana pompka doprowadzającą próbkę do analizatora z układem filtracji
- automatyczne czyszczenie
- podłączenie bezpośrednio do uniwersalnego przetwornika,
- kalibracja: ręczna lub automatyczna (1- lub 2- punktowa z możliwością regulacji),
- reagenty pakowane próżniowo dostarczane w woreczkach z złączem umożliwiającym łatwą i bezpieczną wymianę,
- Jeden multizawór dystrybucyjny odczynników, próbki, roztworów kalibracyjnych oraz roztworu czyszczącego z klamrą umożliwiającą łatwą jego wymianę,
- Temperatura próbki +4 °C do +45 °C
- temperatura pracy -20 °C do 50 °C,
- Kontrola temperatury: możliwość zamontowania analizatora bezpośrednio na obiekcie, obudowa klimatyzowana odporna na promienie UV: podgrzewanie i chłodzenie (wentylator)

#### Przetwornik pomiarowy uniwersalny

- uniwersalny wielokanalowy/wieloparametrowy przetwornik pomiarowy
- automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych
- funkcja sterowania czyszczeniem
- Możliwość wyświetlania do 20 parametrów pomiarowych
- Interfejs USB
- możliwość podłączenia sond mierzących różne parametry,
- zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD,
- obsługa przyciskami silikonowymi,
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- zasilanie: 230 V,
- wyjście: Profibus DP,
- temperatura otoczenia: - 20OC do + 55OC,
- stopień ochrony: IP67,
- menu w języku polskim,

#### Spektrofotometr

---

Spektrofotometr z technologią;

- dającą możliwość identyfikacji badanych próbek
- automatyczny odczyt kodów kreskowych zapewniający automatyczną identyfikację testów kuwetowych

Parametry techniczne;

- 10-punktowy pomiar obrotowy z eliminacją błędów
- Transfer danych za pomocą USB lub sieci Ethernet
- Tryb wyświetlacza; Transmitancja (%), absorbancja, stężenie, skanowanie
- Źródło światła - Lampa halogenowa
- Projekcja promieniowania- Technika promieniowania referencyjnego, spektralna
- Zakres długości fal - 320 do 1100 nm
- Powtarzalność długości fal -  $\pm 0,1$  nm
- Rozdzielczość długości fal - 1 nm
- Automatyczna kalibracja i wybór długości fal
- Zakres pomiaru fotometrycznego  $\pm 3,0$  Abs (zakres długości fal od 340 do 900 nm)
- Dokładność fotometryczna- 5 mAbs przy 0,0 do 0,5 Abs, 1% przy 0,5 do 2,0 Abs
- Liniowość fotometryczna -  $< 0,5$  % do 2 Abs, 1 % przy  $> 2$  Abs ze szkłem neutralnym przy 546 nm
- Wyświetlacz Kolorowy ekran dotykowy minimum 7" TFT WVGA
- Przechowywanie minimum danych 2000 danych pomiarowych (wyniki, data, godzina, ID próbki, ID użytkownika)
- Co najmniej 220 zaprogramowanych wstępnie metod
- Możliwość zapisywania co najmniej 100 programów użytkownika
- Kompatybilność kuwet - okrągła 13 mm, prostokątna 1 i 5 cm, 1-calowa okrągła, 1-calowa prostokątna

#### **1.6.17.3.2. Wymagania w zakresie sterowników PLC.**

W każdej rozdzielnicy obiektowej dla oczyszczalni ścieków, należy zamontować lokalny sterownik PLC zbierający sygnały z danego obszaru, sterujący urządzeniami wykonawczymi oraz przekazujący dane do dyspozytorni oraz stacji SCADA w pomieszczeniu dyspozytorni.

Sterowniki powinny mieć budowę modułową umożliwiającą rozszerzenie o wymagane moduły we/wy dyskretnych i analogowych oraz odpowiednie moduły komunikacyjne.

Należy przewidzieć rezerwę we/wy w ilości min. 20%.

Połączenie z urządzeniami wykonawczymi takimi jak przemiennik częstotliwości oraz przetwornikami pomiarowymi pomiarów technologicznych poprzez protokół komunikacyjny Profibus DP.

Wszystkie sterowniki obiektowe powinny być połączone w sieć komunikacyjną protokołem Ethernet lub Profibus. Połączenie poprzez łącze światłowodowe.

Na terenie oczyszczalni ścieków połączenie ze stacją SCADA w Dyspozytorni budynku socjalno - technicznego poprzez światłowodowe łącze Ethernet.

#### **1.6.17.3.3. Wymagania w zakresie paneli HMI.**

Na elewacji rozdzielnic obiektowych oczyszczalni ścieków oraz rozdzielnicy głównej przepompowni ścieków należy zamontować panele operatorskie HMI (Human-Machine Interface - interfejs człowiek-maszyna).

Panele operatorskie HMI wykorzystywane będą do wizualizacji i sterowania pracą obiektów lub urządzeń oraz do udostępniania informacji procesowych do nadrzędnego systemu SCADA. Stanowić będą obiektowy interfejs pomiędzy operatorem a maszyną oraz będą wspierać użytkownika przy obsłudze instalacji. Na ekranach Paneli HMI będą wyświetlone stany pracy urządzeń, wyniki pomiarów aparatury pomiarowej, wykresy, alarmy itp. Panele HMI mają za zdanie ułatwić integrację wszystkich urządzeń pracujących na instalacji w jeden spójny system.

Podstawowe cechy:

- funkcja View&Control
- panel dotykowy, pojemnościowy
- ekran kolorowy TFT,
- dla ekranu IP65
- matryca 15”
- rozdzielczość 1024x768
- łącze RS 232, RS485, 2x Ethernet, 2x USB, 1x SD

#### 1.6.17.3.4. Wymagania w zakresie systemu SCADA.

Oczyszczalnia ścieków SCADA (z języka angielskiego Supervisory Control And Data Acquisition) – system informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego. Jego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

System komputerowy SCADA, pełni rolę nadrzędną w stosunku do sterowników PLC i innych urządzeń. Sterowniki PLC połączone są bezpośrednio z urządzeniami wykonawczymi (zawory, pompy itp.) i pomiarowymi (czujniki temperatury, poziomu itp.) i zbierają aktualne dane z obiektu oraz wykonują automatyczne algorytmy sterowania i regulacji. Za pośrednictwem sterowników PLC dane trafiają do systemu komputerowego i tam są archiwizowane oraz przetwarzane na formę bardziej przyjazną dla użytkownika. Operatorzy systemu zadają generalne parametry procesu lub prowadzą proces w trybie ręcznym.

System SCADA powinien posiadać licencję na wymaganą ilość zmiennych z zapasem 30%. Ilość zmiennych powinna zagwarantować archiwizację wszystkich danych podłączonych do sterownika, w tym dyskretnych, analogowych, przesyłanych drogą komunikacji.

Dostawca oprogramowania SCADA musi wykazać się min. 100-ma aplikacjami sprzedanymi w kraju, krajowym serwisem i wsparciem konsumenta.

Zakłada się wykorzystanie paneli operatorskich HMI umieszczonych na elewacji rozdzielnic obiektowych do lokalnej wizualizacji procesu technologicznego oraz oprogramowanie SCADA w pom. dyspozytorskim do wizualizacji pracy oczyszczalni ścieków oraz przepompowni ścieków.

Komputer z programem wizualizacyjnym SCADA będzie znajdował się w pomieszczeniu dyspozytorskim, w budynku socjalno – technicznym [13]. Komunikacja między systemem wizualizacji w dyspozytorskim (komputerem PC), a sterownikami PLC w rozdzielnicach obiektowych będzie odbywać się z wykorzystaniem standardu Ethernet i połączenia światłowodowego.

Do obsługi i nadzoru stacji zlewczej ścieków dostarczona powinna być fabryczna aplikacja zainstalowana na komputerze stacji SCADA wraz z ewentualnym konwerterem komunikacyjnym.

Dodatkowo przewiduje się taki system SCADA, który umożliwi śledzenie pracy oczyszczalni z wykorzystaniem modułu GPRS. Połączenie szyfrowane, zabezpieczone loginem i hasłem.

System SCADA musi realizować funkcje zbierania i przetwarzania danych procesowych, wizualizacji stanu procesu, sterowania nadrzędnego, alarmowania i rejestracji zdarzeń, archiwizacji danych, udostępniania informacji o procesie.

Rejestracja i archiwizacja w ramach dostępnej pamięci sterownika PLC i panelu HMI oraz dysku twardego komputera PC programu SCADA.

Wywoływane alarmy będą informować o niepożądanych bądź wręcz niebezpiecznych dla procesu sytuacjach. Alarmy zostaną wyświetlone na osobnej stronie alarmowej, a strona archiwum wyświetli historię alarmów. Operator będzie miał możliwość obsługi alarmów. Alarmy sprzętowe zostaną przedstawione na innej stronie. Dostęp do wszystkich stron alarmowych będzie możliwy po przyciśnięciu odpowiednich przycisków na stronie menu. Skonfigurowane alarmy będą zapisywane w bazie danych. Każdy alarm będzie reprezentowany przez swoją nazwę, aktualny stan, moment zmiany stanu, moment powrotu do stanu normalnego. W aplikacji będą wykorzystane alarmy o charakterze analogowym i binarnym. Alarmy analogowe będą wywoływane w zależności od wartości zmiennych.

Za pośrednictwem systemu wizualizacji operator może prowadzić proces i jego codzienną obsługę. Typowe elementy interfejsu operatora obejmują okna odwzorowujące przebieg procesu technologicznego, gdzie w postaci animowanych obiektów tekstowych i graficznych, których właściwości zmieniają się dynamicznie na podstawie stanu zmiennych procesowych. Wyświetlane będą również wartości pomiarów i stany pracy urządzeń technologicznych. Dostępne są okna i przyciski sterowania, okna alarmów aktywnych i dziennika alarmów archiwalnych, czasomierze monitorujące stany pracy urządzeń i napędów, wykresy bieżące i archiwalne oraz raporty.

W celu zwiększenia czytelności zbieranych danych i ich późniejszej analizy oraz porównywania zmian zachodzących w procesie technologicznym zastosowane będą wykresy.

Wymagania dot. zestawu komputerowego stacji SCADA:

- Komputer klasy PC o parametrach nie gorszych niż:

- Procesor: Intel Core i7
- Pamięć: DDR3 8GB
- Dysk twardy: 1TB
- Karta dźwiękowa: zintegrowana
- Karta sieciowa: zintegrowana
- Karta graficzna: 2GB, HDMI, DVI,
- Napęd: DVD-RW
- Obudowa: Middle Tower z zasilaczem ok.500W
- Monitor: 2 szt. 24”, LCD, rozdzielczość 1920x1080, podświetlenie LED, złącze HDMI, DVI
- System operacyjny: Windows 10, w wersji Professional PL
- Oprogramowanie dodatkowe: Office 2016 Professional PL, oprogramowanie antywirusowe
- Klawiatura, mysz

- Drukarka: laserowa A4

- Dodatki: UPS 3000kVA, 230V~

Dla lepszego zobrazowania procesu oczyszczania ścieków należy dostarczyć tablicę synoptyczną w formie ekranu LCD o przekątnej min. 65” zamontowanego na ścianie. Ekran dedykowany do wizualizacji procesów.

#### **1.6.17.3.5. Wymagania w zakresie zasilania PLC, HMI, SCADA**

Sterowniki PLC oraz panele operatorskie HMI powinny być zasilane z napięcia gwarantowanego poprawną pracą przez co najmniej 30 min. Napięcie gwarantowane poprzez: buforowane zasilacze 24VDC lub poprzez UPS 230V~ - urządzenia montowane w rozdzielnicach obiektowych.

Komputer PC ze stacją SCADA i monitorami zasilony poprzez UPS 230V~ gwarantujący zasilanie przez co najmniej 30 min.

#### **1.6.17.3.6. Wymagania w zakresie sterowania**

Zastosowany układ sterowania powinien zapewnić nadzór i prowadzenie procesu oczyszczania ścieków zgodnie z zaproponowanym układem technologicznym.

Zaprojektowany i wykonany system musi zagwarantować następujące tryby pracy urządzeń:

- sterowanie lokalne, miejscowe — urządzenia są uruchamiane z szafki sterowania miejscowego/lokalnego. Tryb sterowania głównie jako awaryjne lub remontowe
- sterowanie ręczne z elewacji rozdzielnic obiektowych lub rozdzielnicy głównej
- sterowanie automatyczne
- sterowanie ręczne z dyspozytorni przez operatora oczyszczalni ścieków i przy pomocy aplikacji SCADA

Program sterujący pracą oczyszczalni należy wykonać w oparciu o branżę technologiczną i wytyczne przedstawiciela użytkownika obiektu. Program powinien zapewniać automatyczną pracę obiektu.



W programie należy uwzględnić zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem urządzeń, które może spowodować przeciążenie agregatu i zabezpieczenia w wlvz.

Program musi zapewnić alternancję podczas pracy urządzeń technologicznych.

#### **1.6.17.4. Ogólne wymagania w zakresie systemu monitoringu CCTV.**

W ramach zadania należy wykonać system dozoru telewizyjnego, który będzie monitorował pracę poszczególnych obiektów w zakresie nie mniejszym niż:

- bramy wjazdowe – 2 szt.
- punkt przyjmowania ścieków dowożonych
- pomieszczenie sita obrotowego
- pomieszczenie stacji odwadniania osadu
- miejsce wysypu osadu odwodnionego na przyczepę
- korna komory KTSO
- pomieszczenie stacji dmuchaw

System monitoringu powinien spełniać następujące wymagania:

- cyfrowy, oparty o technologię IP,
- system zbudowany z min. 9 cyfrowych (kamery IP) kamer wysokiej rozdzielczości,
- oprogramowanie umożliwiające obsługę min. 32 kamer wysokiej rozdzielczości
- oprogramowanie musi zapewniać ciągłą, cyfrową rejestrację obrazu z kamer na komputerze
- znajdującym się w Dyspozytorni z możliwością jednoczesnego odtwarzania nagrania oraz podglądu on-line,
- oprogramowanie musi zapewniać niezależne definiowanie parametrów pracy dla każdej z kamer
- (nagrywanie, transmisji, definiowania pól detekcji zmian na obrazie),
- oprogramowanie musi zapewniać cyfrową rejestrację nagrań przez min. 30 dni,
- oprogramowanie musi zapewniać możliwość konfigurowania wyświetlanego ekranu (ilość, układ oraz rozdzielczość kamer) na ekranie monitora,
- oprogramowanie musi zapewniać możliwość wyświetlania z wielu kamer jednocześnie lub z jednej w trybie pełno ekranowym,
- stanowisko monitoringu musi być wyposażone w dwa monitory co najmniej 28 cali o rozdzielczości 4k,
- obraz przekazywany z kamer w trybie rzeczywistym 12-25 klatek/s z rozdzielczością min. HD,
- infrastruktura sieciowa musi zapewnić możliwość rozbudowy systemu i łatwość przeprowadzenia prac serwisowych bez użycia specjalistycznego osprzętu bądź oprogramowania,
- system powinien zapewniać bezprzerwową pracę przez 24godziny na dobę, niezależnie od warunków atmosferycznych.

Na wykonawcy spoczywa zaprojektowanie ostatecznej konfiguracji sprzętowej urządzeń dedykowanych dla potrzeb systemu monitoringu, w tym dobór i instalacja sterowników i narzędzi specyficznych dla oferowanego sprzętu i systemu operacyjnego niezbędnych do poprawnej pracy sprzętu w sensie fizycznym i logicznym.

#### **1.6.18. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.**

Elementy konstrukcji stalowych podzielono na trzy grupy pod względem rodzaju zabezpieczenia antykorozyjnego:

**A/** konstrukcje stalowe wykonane ze stali S235 lub S355 takie jak belki pod wciągarki, istniejące konstrukcje stalowe dachów i wiaty, istniejące balustrady - zabezpieczenie tradycyjne poprzez malowanie;

**B/** konstrukcja nośna wiaty technologicznej - zabezpieczenie przez cynkowanie;

**C/** konstrukcje podestów obsługowych z balustradami – stal kwasoodporna, kratki pomostowe fabrycznie ocynkowane lub wykonane z tworzywa – te elementy nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń.

#### **Elementy z grupy A:**

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbą antykorozyjną. Należy zastosować system 2-warstwowy złożony z:

warstwa I- podkład dwuskładnikowy poliamidowo utwardzany na bazie fosforanu cynku

SIGMACOVER CM PRIMER, grubość powłoki 90 µm;

warstwa II - farba powierzchniowa poliuretanowa, dwuskładnikowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym SIGMADUR HB FINISH w kolorze szarym grubość powłoki 50 µm;

Łączna grubość warstw min. 140 µm.

Przed pomalowaniem należy elementy stalowe oczyścić, zalecane przygotowanie powierzchni **SA2.5 wg ISO 8501-02 (nie dotyczy istniejących konstrukcji, gdzie dostęp jest utrudniony)**!

Po zmontowaniu konstrukcji należy pomalować elementy stalowe w miejscach ubytków i rys spowodowanych montażem.

Dopuszcza się zastosowanie innych alternatywnych rozwiązań zabezpieczenia antykorozyjnego i malowania po uzgodnieniu z projektantem konstrukcji.

#### **Elementy z grupy B:**

Zabezpieczenie przez cynkowanie - w tej sytuacji elementy można łączyć ze sobą tylko za pomocą śrub ocynkowanych. Jeśli wystąpi w trakcie montażu spawanie - miejsca spawów należy uzupełnić np. środkiem „ZINGA-METAL” (cynk w aerozolu).

### **1.6.19. Naprawa i zabezpieczenie elementów żelbetowych.**

Wszystkie konstrukcje żelbetowe obiektów istniejących adaptowanych i modernizowanych oraz obiekty nowoprojektowane muszą być zabezpieczone systemem naprawczym integralno-kapilarny, głęboko penetrujący strukturę betonu (min. 30 cm), uszczelniający na zasadzie krystalizacji, integrujący się z betonem, dający zabezpieczenie przed dużym naporem wody (do 20 bar) oraz chemią agresywną ( w zakresie pH pomiędzy 3 a 11 przy stałym kontakcie), jednocześnie posiadający atest PZH, typu PENETRON lub równoważny.

Wykonawca zobowiązany jest skontaktować się z Doradcą Technicznym celem doboru najważniejszego materiału, technologii przygotowania powierzchni i nanoszenia preparatów.

Minimalny zakres przygotowania powierzchni betonowych przewidzianych do renowacji to piaskowaniu, mycie wysokociśnieniowe.

### **1.6.20. Sieci wod. – kan. na terenie oczyszczalni.**

Doprowadzenie wody do celów p-poz, obiektów technologicznych, gdzie wymagane jest używanie wody z wodociągu:

- rury PE 100 PN 10 SDR 11; przewody układać w odwodnionym umocnionym wykopie na podsypce żwirowej grubości min 15 cm. Wykop zasypywać zagęszczając warstwami co 30 cm,
- nad rurą ułożyć taśmę koloru niebieskiego lokalizacyjną polietylenową DPE 10 z drutem,
- zasuwy kołnierzone klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 16 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM) z trzpieniem ze stali nierdzewnej, z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową,
- śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301;
- hydranty nadziemne DN 80 PN 10;
- obudowy do zasuw teleskopowe L=1300-1800;
- skrzynki do zasuw z żeliwa szarego;
- rury, zasuwy i kształtki muszą posiadać atest PZH;

### 1.6.21. Sieci technologiczne międzyobiektywne.

W ramach modernizacji należy zaprojektować i wykonać wszystkie sieci do prawidłowego funkcjonowania obiektów i urządzeń służących do oczyszczania ścieków, recyrkulacji osadów, transportu sprężonego powietrza, osadów nadmiernych itp.

#### Wymagania materiałowe

Wszystkie rurociągi ściekowe, osadowe, w budynkach i na obiektach, jako narażone na działanie szkodliwych czynników należy wykonać ze stali 1.4301 lub z PE. Rurociągi sprężonego powietrza muszą zostać wykonane ze stali nie gorszej 1.4301. Kształtki wykonać jako elementy spawane, połączone kołnierzowo w miejscach umotywowanych potrzebami montażowymi. Przejścia rurociągów przez ściany budynków należy wykonać jako przejścia uszczelnione, beztulejowe typu PU. Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać jako przejścia szczelne typu łańcuchowego.

Punkty podparć, podwieszeń należy określić w projekcie wykonawczym. Kolorystyka rurociągów oraz oznaczenie kierunków przepływu zgodne z PN-70/N-01270.

### 1.6.22. Drogi i zagospodarowanie terenu.

#### Zakres robót

W ramach zadania należy:

- a) dostosować drogi i place manewrowe do nowego układu technologicznego;
- b) nowoprojektowane drogi i place manewrowe należy wykonać z kostki brukowej.
- c) istniejące powierzchnie drogowe należy rozebrać i wykonać jako nowe z kostki brukowej w tym samym zakresie co obecne
- d) na terenie oczyszczalni ścieków w Mierzwinie ogrodzenie należy wymienić nowe, wykonane z siatki ocynkowanej, słupki ocynkowane
- e) na terenie przepompowni ścieków w Złotnikach Kujawskich istniejące ogrodzenie należy wymienić na nowe, wykonane z siatki ocynkowanej, słupki ocynkowane. Istniejącą bramę wjazdową należy wymienić na nową o minimalnej szerokości 4,50 [m], otwierana ręcznie.
- f) istniejącej krzewy zimozielone na terenie oczyszczalni ścieków, które kolidować będą z lokalizacją nowych obiektów, dróg i placów manewrowych należy przesadzić w nowe lokalizacje
- g) na terenach niezagospodarowanych należy założyć trawniki
- h) dostosować oświetlenie terenu, zastosować nowe lampy wyposażone w żarówki ledowe

#### Konstrukcja

Nawierzchnie nowych dróg, parkingów, placów i chodników winny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami):

- drogi wewnętrzne i place manewrowe dla kategorii ruchu KR-2, wykonane z kostki betonowej
- minimalna grubość konstrukcji ze względu na mrozoodporność:  
 $G1 / G2 \ 0,45 \times hZ = 0,45 \times 0,8 = \mathbf{0,36m}$   
 $G4 \ 0,65 \times hZ = 0,65 \times 0,8 = \mathbf{0,52m}$
- parking dla samochodów osobowych z kostki betonowej B35 wibroprasowanej, gr. min 8 cm,
- chodniki wewnętrzne z kostki betonowej B35 wibroprasowanej, gr. min 6 cm,
- opaski odbojowe wokół budynków o szerokości min 50 cm z kostki betonowej B35 wibroprasowanej, gr. min 6 cm,
- obramowanie jezdni i placów manewrowych krawężnikiem betonowym wibroprasowanym 12 x 25 x 100 cm na podsypce cementowo – piaskowej i ławie betonowej z oporem,
- obramowanie chodników obrzeżem betonowym wibroprasowanym 8 x 30 x 100 cm na podsypce cementowo – piaskowej,

### Technologia

Place utwardzone, parking, chodniki i ich systemy odwodnieniowe powinny być wykonane zgodnie z projektami opracowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia przez Inspektora Wiodącego i Zamawiającego.

Odwodnienie winno odbywać się w miarę możliwości spływem powierzchniowym w tereny zielone. W przypadku braku miejsca należy wykonać drenaże rozsączające z wykorzystaniem tuneli systemowych zlokalizowanych pod terenami utwardzonymi.

**Drogi wewnętrzne i chodniki winny być tak zaprojektowane, aby zapewniały swobodny dostęp do każdego obiektu oczyszczalni. Minimalny układ dróg jaki należy doprojektować i nawiązać się do układu istniejącego pokazano na planie zagospodarowania terenu, rys. T-02. W razie konieczności układ dróg i chodników należy rozszerzyć tak, aby zapewnić komunikację z każdym obiektem. Istniejący układ dróg należy rozebrać i wykonać jako nowy w tym samym zakresie.**

### **Zieleń na terenie oczyszczalni**

#### Ukształtowanie terenu i zieleni.

Całą powierzchnię terenu objętego opracowaniem poza utwardzeniami i powierzchnią zabudowaną przeznacza się na zieleni. Zakres projektowanych nasadzeń należy uzgodnić z Zamawiającym.

Teren po budowie należy uporządkować. Na terenie znajduje się istniejące zadrzewienie, które częściowo zostanie zachowane i nie koliduje z procesem inwestycyjnym natomiast częściowo należy przesadzić w inne miejsce. Ziemię wokół drzew należy spulchnić lub ręcznie wymienić i wzbogacić. Zmiany w zakresie ukształtowania terenu, związane z przebudową oczyszczalni polegają na uformowaniu terenu w otoczenia nowych projektowanych obiektów. Przewiduje się obsianie trawą powierzchni terenu nowo ukształtowanego.

Dokładna powierzchnia trawników określona w trakcie realizacji inwestycji.

Dla podniesieni walorów estetycznych obiektu oczyszczalni należy wykonać sadzenie grup zieleni zorganizowanej ozdobnej o wysokich walorach estetycznych.

Urządzenie terenu i zieleni

- roboty ziemne polegają na dokładnym wyrównaniu uprzednio ukształtowanego terenu oraz dowiezieniu i rozścieleniu ziemi urodzajnej warstwą grubości 20cm
- uprawa i nawożenie z wybraniem zanieczyszczeń
- założenie trawnika siewem bez dodatkowego nawożenia gleby płytkim spulchnianiem gleby, wysianiem, przykryciem, uwałowaniem nasion wg. powyższej propozycji,
- nasadzenia drzew i krzewów,

W czasie prac budowlanych związanych z przedmiotową inwestycją wszystkie drzewa i krzewy istniejące należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Nie wolno w obrębie systemu korzeniowego składować materiałów fizycznie i chemicznie szkodliwych dla systemu korzeniowego i gleby.

#### **1.6.23. Wymogi dodatkowe.**

Roboty należy zaprojektować i wykonywać w sposób uwzględniający konieczność utrzymania ciągłości pracy oczyszczalni. Wszystkie przełączenia i wyłączenia z ruchu istniejących instalacji winny być ściśle uzgadniane z użytkownikiem.

Wykonawca jest zobowiązany na czas remontów, modernizacji, przepięć instalacji wymagających wyłączenia z ruchu funkcjonujących instalacji dostarczyć urządzenia zastępcze i utrzymywać pracę instalacji tymczasowych. Wszystkie prace winny być prowadzone pod stałym nadzorem technologicznym.

W szczególności w przypadku modernizacji zbiornika retencyjnego należy zapewnić możliwość jego pracy w ograniczonym zakresie lub na tymczasowy zbiornik retencyjny wykorzystać niepracujący reaktor SBR.

#### 1.6.24. Wyposażenie dodatkowe.

W ramach realizacji zadania Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące, fabrycznie nowe wyposażenie dodatkowe:

- a) Samochód specjalny typu WUKO o minimalnych parametrach technicznych
  - ✓ dwukomorowy zbiornik o objętości - 8000 dm<sup>3</sup> z podziałem na: komorę wody czystej – 2000 dm<sup>3</sup>, osadu i wody brudnej – 6000 dm<sup>3</sup>
  - ✓ kompresor napędzany hydraulicznie
  - ✓ pompa wodna o ciśnienie minimalnym 16 MPa.
  - ✓ wysięgnik teleskopowy wysuwany i podnoszony hydraulicznie, obrót hydrauliczny
  - ✓ długość węża wciągarki min, 80m (dn= 25mm).
  - ✓ maksymalna głębokość ssania węzami 6,0 m od poziomu jezdni.
  - ✓ obsługa - przez 2 osoby, w tym kierowca
  - ✓ czyszczenia kanałów o średnicach od 50 do 400mm przy użyciu układu wodnego, z możliwością jednoczesnego zasysania nieczystości do zbiornika osadu, przy użyciu układu ssąco-tłoczącego,
  - ✓ serwis techniczny na terenie Polski
  - ✓ gwarancja 5 lat
- b) Przyczepa wywrotka ciągnikowa do osadu
  - ✓ ładowność: 2500 - 3000 kg
  - ✓ wywrot: do tyłu i na boki
  - ✓ dyszel z adapterem zaczepu
  - ✓ zaczep kompatybilny z traktorem Zetor Major
  - ✓ stopka podporowa mechaniczna z regulacją wysokości
  - ✓ hamulec postojowy hydrauliczny
  - ✓ hamulec pneumatyczny
  - ✓ układ kół - pojedyncza lub tandem
- c) Myjka ciśnieniowa:
  - ✓ wydajność tłoczenia - min 600 l/h
  - ✓ ciśnienie robocze - 100-140 bar
  - ✓ temperatura wody min 60 max 80 °C.
  - ✓ wąż wysokociśnieniowy min 10 mb
  - ✓ lanca
  - ✓ elektryczna moc przyłączeniowa 400V/max 32A
  - ✓ moc grzewcza 18 kW
  - ✓ ogrzewacz przepływowy spalinowy
  - ✓ myjka wyposażona w kółka jezdne
- d) Zestaw mebli do dyspozytorni stół co najmniej 6 – cio osobowy i 6 szt. krzeseł, krzesła wyściełane oraz biurko wraz z fotelem obrotowym (udźwig do 130kg);
- e) Wyposażenie pomieszczeń biurowych w meble biurowe – minimalny zakres dla jednego pomieszczenia: biurko – 2 szt.; krzesła obrotowe – 2 szt., krzesła – 4 szt., szafa zamykana – 1 szt., regał otwarty – 1 szt.

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

### **2.1. Ogólne wymagania projektowe.**

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona potwierdzenia bądź weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego (założeń bilansowych i jakościowych) i w uzasadnionych wypadkach dostosuje je tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w PFU. Wykonawca na własny koszt wykona wszystkie badania w tym ekspertyzy konstrukcyjno - budowlane stanu istniejących, wykorzystywanych obiektów i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

Ponadto Wykonawca podczas wykonywania projektu wstępnego dokona potwierdzenia bądź weryfikacji dotychczasowych założeń i w uzasadnionych wypadkach dostosuje założenia tak, aby zagwarantować osiągnięcie wymagań zawartych w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz zweryfikuje wszystkie przekazane przez Zamawiającego informacje dotyczące problemów oczyszczalni ścieków i zrzutów.

Roboty i obiekty powinny być tak zaprojektowane, aby finalnie odpowiadały pod każdym względem najnowszemu aktualnym praktykom BAT. Podstawą rozwiązań projektowych powinna być prostota oraz powinny być spełnione wymagania niezawodności, tak aby budynki, budowle, urządzenia i wyposażenie zapewniały długotrwałą, bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu w celu inspekcji, oczyszczenia, obsługi i napraw. Wszystkie dostarczone urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych.

Wszystkie Roboty powinny być zaprojektowane, dostarczone i wykonane w systemie metrycznym.

Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania robót i w okresie eksploatacji po ukończeniu robót, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe obciążenia eksploatacyjne oraz aktualne warunki klimatyczne.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną Terenu Budowy, zatwierdzi ją i zdeponuje u Inspektora Wiodącego.

### 2.1.1. Projektowana trwałość.

Trwałość stałych elementów oczyszczalni powinna być zaprojektowana zgodnie z poniższymi danymi:

• konstrukcje budowlane, rurociągi i budynki	50 lat
• ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja	20 lat
• maszyny i urządzenia	20 lat
• zawory napędy	20 lat
• rozdzielnice i transformatory NN	40 lat
• Sterowanie NN	20 lat
• Instalacje elektryczne	20 lat
• oprzyrządowanie i systemy sterowania	12 lat
• SCADA i systemy kontroli	12 lat
• Komputery	8 lat
• Przepływomierze	12 lat
• Aparatura do pomiarów fizycznych	12 lat
• różne przyrządy analityczne i procesowe	12 lat

Projekt winien uwzględniać skrajne warunki jakie mogą wystąpić podczas wykonywania robót budowlanych i w okresie eksploatacji.

### 2.1.2. Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe.

Oczyszczalnię należy zaprojektować z uwzględnieniem urządzeń mających jak najmniejsze oddziaływania zewnętrzne (hałas, emisje, itp.) przy jednoczesnym wysokim poziomie technicznym.

W sposób szczególny należy przygotować harmonogram realizacji modernizacji i rozbudowy oczyszczalni. Dotyczy to głównie zaplanowania sposobu eksploatacji oczyszczalni przy jednoczesnym prowadzeniu tam prac dostosowawczych służących docelowemu przejęciu przez nią ścieków. Wszelkie czynności związane z likwidacją, wymianą, przebudową lub modernizacją obiektów, maszyn i urządzeń należy przeprowadzić z poszanowaniem środowiska. Przewidywana modernizacja i rozbudowa oczyszczalni musi zapewniać zminimalizowane oddziaływania na środowisko, w tym zwłaszcza na tereny sąsiadujące z oczyszczalnią.

Zakłada się, że zasadniczy proces biologicznego oczyszczania ścieków prowadzony będzie w nowoczesnym reaktorze, skutecznie natlenianym, w którym przy zastosowaniu wglębnego, drobnopęcherzykowego napowietrzania, zminimalizowana zostanie emisja aerozoli, zwłaszcza poza obrys komór. Zakłada się, że zasięg tego oddziaływania nie powinien przekroczyć 5 do 10 m, licząc od krawędzi konstrukcji.

Przewidziane do zastosowania dmuchawy muszą posiadać własne obudowy dźwiękochłonne. Musi to zapewnić bezpieczne ich działanie pod względem emisji hałasu.

Technologie oczyszczania ścieków wykorzystywane na oczyszczalni będą gwarantowały dotrzymanie wymagań zawartych w PFU, oraz nie gorszych niż zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311) i Dyrektywy 91/271 z dnia 21.05.1991r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych wraz z uzupełnieniem nr 98/15/UE z dnia 27.02.1998.

Proponowane rozwiązania muszą ponadto uwzględniać istotne zagadnienia takie jak:

- Lokalne warunki
- Elastyczność działania przy zmiennej ilości i jakości dopływających ścieków;
- Funkcjonalność rozwiązań i łatwość pełnej kontroli przebiegu procesu oczyszczania;



- Wykonawca musi wykazać osiągnięcie podanych w ofercie parametrów pracy zaproponowanych rozwiązań na przykładzie wybudowanej przez niego co najmniej jednej oczyszczalni.
- Bezpieczeństwo pracy w czasie eksploatacji;
- Ochronę środowiska, w tym:
  - ✓ spełnienie wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311),
  - ✓ o minimalizację wpływów na środowisko występujących w czasie realizacji robót i eksploatacji oczyszczalni do wielkości nie wpływających na środowisko poza granicą oczyszczalni.

### **2.1.3. Zamiennność.**

Zaleca się, aby urządzenia i podzespoły wykonujące zadania o podobnym charakterze powinny być tego samego typu i producenta. Sposób ich doboru powinien ograniczyć do minimum ilość wymaganych do magazynowania części zamiennych. Dotyczy to w szczególności elementów takich jak:

- Silniki
- Przekładnie
- Siłowniki
- Falowniki
- Armatura
- Przyrządy pomiarowe
- Aparatura kontrolno- pomiarowa
- Osprzęt elektryczny
- Pompy
- Mieszadła.

### **2.1.4. Standaryzacja metryczna.**

Wszystkie urządzenia i wyposażenie muszą być zaprojektowane w oparciu o system metryczny.

### **2.1.5. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.**

Rozwiązania projektowe wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji Oczyszczalni winny spełniać obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. Wszystkie włązy i zamknięcia muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie.

Należy zachować zgodną z przepisami wysokość ponad platformami i pomostami komunikacyjnymi.

- **Bezpieczeństwo prowadzenia prac**

Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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.

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ) podczas wykonywania Robót. BIOZ winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- ✓ rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn;
- ✓ warunków użytkowania Materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania Robót;
- ✓ utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia;
- ✓ sposobu przechowywania i przemieszczania Materiałów i substancji niebezpiecznych;
- ✓ przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości;
- ✓ organizacji pracy na budowie;
- ✓ sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

- **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający Teren Budowy i wszystkie znajdujące się na nim obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i Materiałów przez cały czas wykonywania Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie urządzenia zabezpieczające Teren Budowy, takie jak: zapory, pomosty, kładki nad wykopami, słupki z taśmą ostrzegawczą, znaki informacyjne, światła ostrzegawcze oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony właścicieli i użytkowników terenów i obiektów przyległych do Terenu Budowy.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności zapór i znaków w dzień i w nocy ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa pojazdów i pieszych. Wszystkie urządzenia ostrzegawcze i zabezpieczające winny być zaakceptowane przez Inspektora.

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

- **Ochrona p.poż.**

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

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

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

#### **2.1.6. Łatwość utrzymania i konserwacji.**

Tam, gdzie wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia muszą być wyposażone w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne.

Przy projektowaniu rozmieszczenia instalacji i urządzeń technologicznych należy wziąć pod uwagę zapewnienie wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych, a także niezbędnych powierzchni dla składowania części zamiennych lub zdemontowanych.

Punkty instalacji i urządzeń niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, a które wymagają regularnej obsługi powinny być dostępne przez system przejść i podestów.

Wszystkie podesty, schody i przejścia muszą zostać wyposażone w bariery ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

## **2.2. Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej.**

### **2.2.1. Podstawowe wymagania odnośnie Dokumentów Wykonawcy.**

Przedmiot zamówienia obejmuje w zakresie projektowania:

- wykonanie map do celów projektowych,
- wykonanie dokumentacji geologicznej,
- sporządzenie koncepcji, a na jej podstawie projektu budowlanego w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami i wszystkim aktami wykonawczymi oraz związanymi z ustawą nadrzędną,
- wykonanie projektu organizacji robót na czas prowadzenia robót budowlanych,
- sporządzenie projektu rozruchu technologicznego wraz z wytycznymi dla rozwiązań branżowych (branże: architektoniczna, konstrukcyjna, sanitarna, elektryczna, AKPiA, drogowa),
- sporządzenie dokumentacji wykonawczej dla celów realizacji inwestycji, która stanowić będzie uszczegółowienie projektu budowlanego dla potrzeb realizacji Inwestycji. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest do:

- zweryfikowania wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu Zamówienia,
- wykonania badań geologicznych i dokumentacji geologicznej
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i map do celów projektowych.

Wymagania ogólne jakie powinny spełniać Dokumenty Wykonawcy:

- Przy projektowaniu Robót, Wykonawca będzie przestrzegał obowiązkowych wymagań, określonych w Kontrakcie i PFU, jeśli nie jest podane inaczej;
- Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację projektową obejmującą całość prac niezbędnych do prawidłowego działania oczyszczalni;
- Dane wejściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, muszą zostać zweryfikowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem Robót. Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie konieczne badania, ekspertyzy techniczne oraz analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy;
- Koncepcja programowo - przestrzenna, obejmująca obliczenia procesowe i technologiczne uwzględniająca zweryfikowane dane wejściowe, zostanie sporządzona przez Wykonawcę i uzgodniona z Inspektorem Wiodącym i Zamawiającym przed opracowaniem Projektu Budowlanego
- Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania dokumentacji projektowej i rozwiązań z Inspektorem Wiodącym i Zamawiającym. Zatwierdzenie przez Inspektora Wiodącego i Zamawiającego projektów budowlanych i wykonawczych nie zwalnia od odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani Kontraktu w sprawie niniejszego zamówienia
- W przypadku konieczności poddania weryfikacji lub uzgodnieniu niektórych opracowań Wykonawcy przez osoby uprawnione lub odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt. Inspektor Wiodący uzgadnia dokumentację w każdym przypadku niezależnie od uzyskanych uzgodnień/weryfikacji zewnętrznych. Inspektor Wiodący odmówi zatwierdzenia dokumentacji gdy stwierdzi, że nie spełnia ona wymagań Kontraktu

- Wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim:
  - ✓ Uzgodnienia
  - ✓ Opinie i decyzje administracyjne
  - ✓ Ekspertyzyniezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji musi uzyskać Wykonawca.

Wykonawca powinien zapewnić spójność Dokumentów Wykonawcy pomiędzy poszczególnymi branżami, potwierdzoną w projekcie danej branży dla danego obiektu pisemnym uzgodnieniem Projektantów pozostałych branż.

### **2.2.2. Zakres Dokumentów Wykonawcy.**

Wykonawca, w ramach realizacji Kontraktu, przygotuje i przekaze Inspektorowi Wiodącemu Dokumenty Wykonawcy niezbędne do zaprojektowania, wykonania i przekazania Oczyszczalni do eksploatacji. Dokumenty Wykonawcy będą obejmowały między innymi:

- Szczegółowy Program System Zapewnienia Jakości
- Koncepcję Programowo-Przestrzenną Oczyszczalni;
- Opracowania niezbędne do zaprojektowania Oczyszczalni, między innymi: opinię geotechniczną sporządzoną zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 4 lutego 1994 r. oraz, w oparciu o obowiązujące normy dotyczące badań właściwości gruntów, oświadczeniem uprawnionych rzeczoznawców o przydatności opinii dla celów zamierzonej inwestycji;
- Projekt Budowlany;
- Wszelkie inne opracowania, pozwolenia i opinie wymagane dla uzyskania pozwolenia na budowę Oczyszczalni;
- Pozwolenie na Budowę;
- Projekty Wykonawcze Robót dla celów realizacji;
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Dokumentację Powykonawczą, zgodnie z klauzulą, wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych;
- Projekt Prób Końcowych i Próby Eksploatacyjnej
- Pozwolenie na użytkowanie;
- Instrukcję obsługi, eksploatacji i konserwacji Oczyszczalni,
- Instrukcje stanowiskowe;
- Dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR) urządzeń oraz karty gwarancyjne w języku polskim;
- Oprogramowanie sterujące pracą Oczyszczalni wraz z licencją;
- Raport porealizacyjny opracowany po Okresie Zgłaszania Wad, w którym Wykonawca przedstawi wyniki przeprowadzonych prób w zakresie pozwalającym na sprawdzenie dotrzymania parametrów według Wykazu Gwarancji
- Instrukcje bhp, ppoż

Personel Wykonawcy opracowujący dokumentację projektową powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia do projektowania i odpowiednie doświadczenie zawodowe. Roboty powinny zostać zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, odpowiednimi normami oraz sztuką i praktyką Inspektora Wiodącego.

Wszelkie modyfikacje Dokumentów Wykonawcy wymagane przez Inspektora Wiodącego bądź Zamawiającego Wykonawca zrealizuje bez dodatkowych opłat.

### **2.2.3. Format Dokumentów Wykonawcy.**

## **A. Wydruki**

Wszystkie rysunki i dokumentacja wchodząca w zakres dokumentacji projektowej zostanie dostarczona przez Wykonawcę w znormalizowanym rozmiarze A4 i jego wielokrotności.

Rysunki w formacie większym niż A0 mogą być przedstawione wyłącznie po uzgodnieniu z Inspektorem Wiodącym.

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone przez Wykonawcę na papierze w rozmiarze A4.

## **B. Dokumentacja w formie elektronicznej**

Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej wykonane zostaną w formacie zapisu:

- a) Forma zapisu plików : rrrr-mm-dd\_(nr części)\_tytuł pliku.xxx
- b) Pliki tekstowe z rozszerzeniem: \*.doc
- c) Arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: \*.xls
- d) Pliki graficzne z rozszerzeniem: \*.dxf, \*.dwg, \*.pdf
- e) Pliki kosztorysowe z rozszerzeniem: pdf \*
- f) Harmonogramy: w formacie obsługiwany przez aplikacje MS Project.

## **C. Liczba egzemplarzy**

Inspektor Wiodący otrzyma od Wykonawcy wszystkie w/w dokumenty w 6 egzemplarzach w wersji papierowej i w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej. Tabela przekazania dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, określająca odbiorców poszczególnych egzemplarzy, zostanie przygotowana przez Wykonawcę i uzgodniona z Inspektorem Wiodącym.

### **2.2.4. Forma Dokumentów Wykonawcy.**

Zakres i forma dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr.120 poz. 1130).

Rozwiązania projektowe będą spełniały szczegółowo i kompletnie obowiązujące przepisy prawne.

Wykonawca prześle Inspektorowi Wiodącemu do zatwierdzenia dokumentację projektową w następujących etapach:

- a) Przed przystąpieniem do opracowania Projektu Budowlanego – Koncepcja Programowo-Przestrzenna
- b) W celu złożenia wniosku o pozwolenie na budowę - Projekt Budowlany
- c) Przed przystąpieniem do danego fragmentu prac - Projekty Wykonawcze.

### **2.2.5. Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Dokumentów Wykonawcy.**

#### **A. Koncepcja technologiczna.**

1) Wykonawca winien przedstawić koncepcje technologiczną obejmującą minimum następujące elementy i zagadnienia:

- opis rozwiązań koncepcyjnych poszczególnych obiektów Oczyszczalni ścieków wraz z parametrami technicznymi i technologicznymi;
- obliczenia technologiczne
- wytyczne sterownia dla systemu AKPiA,
- wykazu obiektów towarzyszących,
- opis rozwiązań materiałowych dla poszczególnych rodzajów obiektów (inżynierskich, budowlanych, sieci itp.),
- wykaz i specyfikację techniczną proponowanych urządzeń,
- opis proponowanych rozwiązań konstrukcyjnych z uzasadnieniem przyjętego sposobu posadowienia,
- procedury i kolejność prowadzenia Prób Końcowych.

## 2) Rysunki i obliczenia projektowe.

Rysunki, które mają być dostarczone, powinny obejmować minimum:

- a) plan zagospodarowania terenu,
- b) schemat technologiczny projektowanej części oczyszczalni,
- c) rysunki obiektów projektowanych i modernizowanych - rzuty,
- d) profil wysokościowy przepływu ścieków przez oczyszczalnię.

Schematy powinny zawierać m.in. przepływy, ładunki zanieczyszczeń, zainstalowane urządzenia technologiczne, lokalizację punktów kontrolno-pomiarowych i specyfikacje pomiarów.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia wyników obliczeń dotyczących parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków, przeróbki osadów i wyników podstawowych obliczeń hydraulicznych, gwarantujących osiągnięcie przez oczyszczalnię wyników jakościowych i ilościowych ustanowionych w Wykazie Gwarancji.

## **B. Projekt Budowlany.**

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu budowlanego oraz do uzyskania na jego podstawie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na budowę dla całego zakresu robót dotyczących przedmiotu zamówienia.

Wszystkie dokumenty, opracowania i uzgodnienia wymagane prawem, w szczególności w zakresie:

- Uzyskania pozwolenia na budowę,
- Zgodności z przepisami ochrony przeciwpożarowej,
- Zgodności z warunkami planu zagospodarowania przestrzennego
- Zgodności z warunkami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach
- Zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno - epidemiologicznej

przygotuje Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany, przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na Budowę, przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inspektorowi Wiodącemu Projekt Budowlany, wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. oraz dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

Po zatwierdzeniu przez Zamawiającego projektu budowlanego Wykonawca winien sporządzić wniosek do pozwolenia na budowę, przekazać do podpisu do Zamawiającego i następnie złożyć z kompletem dokumentów do pozwolenia na budowę. Kopię projektu budowlanego składanego wraz z wnioskiem do pozwolenia na budowę Wykonawca przekaże Zamawiającemu w dwóch egzemplarzach wraz z wersją elektroniczną (na nośniku CD lub DVD, pliki w wersji edytowalnej). Zakres projektu budowlanego powinien być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133). Projekt budowlany opracowany musi być przez personel inżyniersko - techniczny o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych posiadających uprawnienia do projektowania budowlanego w odpowiedniej specjalności oraz będące członkiem właściwej izby samorządu zawodowego zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. Nr 0, poz. 1409) lub spełniają warunki Art. 12. a lub 12 b ww. ustawy. Projekt budowlany musi być opracowany w języku polskim. Plany sytuacyjne Wykonawca wykona na zaktualizowanych wtórnikach mapowych (do celów projektowych). Zamawiający wymaga sporządzenia map do celów projektowych w wersji wektorowej (plik dwg). Koszt wykonania wtórnika musi być uwzględniony w cenie kontraktowej.

Do projektu budowlanego należy uzyskać i załączyć wymagane polskim prawem uzgodnienia i opinie oraz Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), Plan zapewnienia jakości wykonywanych robót budowlanych (PZJ).

Wszelkie koszty związane z uzyskaniem uzgodnień i uzyskaniem pozwolenia na budowę poniesie Wykonawca.

Wraz z projektem budowlanym Wykonawca prześle Zamawiającemu kosztorys (rzeczowo-finansowy). Kosztorys należy wykonać oddzielnie dla każdej pozycji (zadania), wyszczególnionej w wykazie cen, z podziałem na branże. Cena kosztorysowa dla każdej pozycji musi być zgodna z ceną ofertową wskazaną przez Wykonawcę w wykazie cen. Kosztorysy po zatwierdzeniu przez Zamawiającego będą stanowiły podstawę do określenia stopnia zaawansowania robót i do wystawiania faktur za wykonanie robót potwierdzonych protokołami odbioru robót przez uczestników procesu budowlanego, w tym przez Zamawiającego.

### **C. Projekty Wykonawcze**

Projekty wykonawcze będą przedstawiały szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) Urządzeń i Materiałów oraz będą uszczegóławiać rozwiązania Projektu Budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Inspektorowi Wiodącemu i Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia elementów Robót. Zgodnie z Warunkami Kontraktu Dokumenty te będą podlegały przeglądowi i zatwierdzeniu przez Inspektora Wiodącego i Zamawiającego.

Projekt wykonawczy powinien składać się z:

1. Części technologicznej
2. Projektu zagospodarowania terenu
3. Wykonawczego projektu architektonicznego
4. Wykonawczego projektu konstrukcyjnego dla poszczególnych obiektów
5. Wykonawczych projektów instalacji wewnętrznych w budynkach i obiektach
6. Wykonawczych projektów wyposażenia mechanicznego dla poszczególnych obiektów
7. Wykonawczych projektów sieci zewnętrznych
8. Wykonawczego projektu dróg
9. Wykonawczego projektu ogrzewania i wentylacji.
10. Wykonawczego projektu elektrycznego
11. Wykonawczego projektu systemu kontrolno-pomiarowego automatyki oraz systemu sterowania oczyszczalni ścieków (AKPiA)
12. Wykonawczego projektu urządzenia zieleni i nasadzeń drzew
13. Projekty i harmonogramy rozruchu
14. Projekt oznakowania obiektów, napędów i instalacji oczyszczalni ścieków.

Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z wymaganiami podanymi niżej:

- Rozmiary arkuszy powinny być zgodne z rozmiarami powszechnie stosowanymi chyba, że zostaną uzgodnione z Zamawiającym inne rozmiary,
- Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych powinny być czytelne i kompletne. Zastosowana skala zależy będzie od rodzaju rysunku i/lub przedstawianych szczegółów.

Wykonawca prześle 3 egzemplarze rysunków i obliczeń Zamawiającemu celem zatwierdzenia, a Zamawiający zwróci jedną kopię rysunków i obliczeń Wykonawcy ze swoimi komentarzami. Zmiany i/lub uwagi Zamawiającego do rysunków lub obliczeń będą natychmiast naniesione przez Wykonawcę, a poprawione rysunki i/lub obliczenia przedłożone Zamawiającemu ponownie w trzech egzemplarzach do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia. Zatwierdzenie przez Zamawiającego rysunków i obliczeń Wykonawcy łącznie z jakimikolwiek zmianami wprowadzonymi przez Zamawiającego nie zwolni Wykonawcy z jego obowiązków wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z Kontraktem – warunkami umowy.

Rozpoczęcie jakiegokolwiek części robót będzie dozwolone jedynie po zatwierdzeniu przez Zamawiającego dokumentacji wykonawczej.

Wszystkie zmiany i modyfikacje wymagane przez Zamawiającego będą wykonywane bez jakiegokolwiek dodatkowej opłaty. W wypadku, gdy Wykonawca nie będzie zgadzał się ze zmianami czy modyfikacjami wymaganymi przez Zamawiającego, Wykonawca prześle pisemne zawiadomienie do Zamawiającego w terminie siedmiu dni od otrzymania zmienionego rysunku (rysunków). W takim przypadku, w razie potrzeby, Wykonawca ponownie przedłoży Zamawiającemu dany rysunek (rysunki) i obliczenia w trzech egzemplarzach. Projekt Wykonawczy powinien być sporządzony przez Wykonawcę w języku polskim.

#### **D. Dokumentacja Powykonawcza**

Dokumentację Powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami sporządzi Wykonawca. Treść tej dokumentacji przedstawiać będzie Roboty, tak jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane.

Inspektor Wiodący musi otrzymać do przeglądu Dokumentację Powykonawczą przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Jeżeli w zakresie Robót wprowadzone zostaną zmiany w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, by ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Wraz ze zgłoszeniem (pisemnym na wniosek Wykonawcy) o przeprowadzenie odbioru końcowego robót Wykonawca przekaze Zamawiającemu 2 komplety (jeżeli nie wskazano innej ilości) – oryginał i kopię dokumentów powykonawczych, w szczególności:

- a) rysunki powykonawcze i dodatkowo zapisane w formacie dwg oraz pdf na nośniku elektronicznym - w 3 kopiach.
- b) dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów oraz ich dopuszczenie do stosowania w Polsce
- c) oryginał i kopię dziennika budowy
- d) oświadczenie kierownika budowy (oryginał i jedna kopia)
  - zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami
  - o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu
- e) dokumentację z zakończonych testów m.in. protokoły badań i sprawdzeń (oryginał i 1 kopia)
- f) geodezyjne pomiary powykonawcze i mapę powykonawczą terenu Placu Budowy (2 kopie); współrzędne dodatkowo zapisane na CD jako plik tekstowy
- g) protokół zagęszczenia gruntu w strefie posadowienia przewodów kanalizacyjnych (oryginał lub kopia z klauzulą za zgodność z oryginałem)
- h) kopie rysunków projektu budowlanego z naniesionymi nieistotnymi zmianami, jakie nastąpiły podczas budowy
- i) dla każdego z urządzeń Podręcznik obsługi i konserwacji (2 kopie)
- j) protokół prób pomontażowych urządzeń mechanicznych i instalacji wykonany z udziałem producenta
- k) sprawozdanie z rozruchu technologicznego oczyszczalni z udziałem pracowników Zamawiającego wraz z protokołami z przeprowadzonych szkoleń pracowników Zamawiającego
- l) instrukcję obsługi i eksploatacji zawierającą: (2 kopie)
  - Instrukcja obsługi obiektu, zawierającą co najmniej (uwaga: instrukcja winna obejmować wszystkie obiekty oczyszczalni) :
    - ✓ Opis technologii
    - ✓ Plan oczyszczalni
    - ✓ Schemat technologiczny
    - ✓ Rysunki obiektów
    - ✓ Karty informacyjne dla wbudowanych komponentów, wraz z adresami dostawców,
    - ✓ Pojemności, dane eksploatacyjne, charakterystyki (wykresy, diagramy, certyfikaty itp.)
    - ✓ Dane techniczne
    - ✓ Instrukcję instalacji



- ✓ Obecne ustawienia, parametry nastawne
- ✓ Rysunki, listę części zamiennych, schematy połączeń elektrycznych, itp.
- ✓ Program użytkowy wraz z licencją
- ✓ Programy użytkowe
- Prowadzenie konserwacji, możliwe problemy i ich usuwanie,
- Plan przeglądów
- m) instrukcję obsługi systemu sterowania i SCADA
- n) instrukcje stanowiskowe
- o) instrukcja przeciwpożarowa
- p) Instrukcja udzielania pierwszej pomocy nagłych wypadkach
- q) instrukcję użytkowania sprzętu ochrony dróg oddechowych
- r) Instrukcję BHP oczyszczalni ścieków
- s) dziennik pracy oczyszczalni ścieków
- t) dziennik rozruchu
- u) ogólną dokumentację zapewnienia jakości (2 kopie)
- v) dokumentację oprogramowania,
- w) ostateczną decyzję pozwolenia na użytkowanie całego obiektu oczyszczalni ścieków zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **E. Instrukcje obsługi i konserwacji**

Instrukcje obsługi i konserwacji Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Kontraktu i poniższymi wymaganiami szczegółowymi.

Instrukcja obsługi i konserwacji Oczyszczalni powinna być na tyle szczegółowa, by Zamawiający mógł prawidłowo eksploatować, konserwować i regulować pracą urządzeń.

Instrukcja zostanie przekazana Inspektorowi Wiodącemu i Zamawiającemu do zatwierdzenia nie później niż 3 miesiące przed Przejęciem Robót przez Zamawiającego.

Inspektor Wiodący może zażądać wprowadzenia zmian do w/w instrukcji, wynikających z doświadczeń uzyskanych podczas trwania prób. Winny być one ujęte w postaci stron uzupełniających lub zastępczych.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać przede wszystkim:

- Wyczerpujący opis działania Oczyszczalni i wszystkich jej elementów składowych,
- Schemat technologiczny i AKP całej Oczyszczalni i poszczególnych obiektów,
- Instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączenia dla Oczyszczalni i poszczególnych obiektów i postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- Procedury lokalizowania awarii,
- Wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:
  - ✓ Nazwę i dane producenta i serwisu,
  - ✓ Model, typ, numer katalogowy,
  - ✓ Podstawowe parametry techniczne,
  - ✓ DTR w języku polskim oraz kraty gwarancyjne.

Wykonawca wykona ponadto wszelkie pozostałe instrukcje i opracowania wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie i właściwej eksploatacji oczyszczalni, takie jak instrukcje stanowiskowe, bhp, p.poż, pierwszej pomocy, ewakuacji, itp.

#### **F. Projekt Prób Końcowych (Program rozruchu).**

Projekt musi zawierać szczegółowy program (m.in. zakres, przebieg, wymagania) dla Prób Końcowych i Prób Eksploatacyjnych Oczyszczalni. Wykonawca przygotowuje i przedłoży Inspektorowi Wiodącemu do przeglądu i zatwierdzenia Projekt Rozruchu w 4 egzemplarzach w terminie 60 dni przed datą rozpoczęcia Prób Końcowych na podstawie aktualnego Programu.

W Projekcie muszą zostać szczegółowo opisane wszystkie czynności niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu Prób Końcowych Oczyszczalnia mogła zostać uznana za działającą niezawodnie i zgodnie z Kontraktem.

Wymagane jest by Projekt Prób Końcowych został pozytywnie zaopiniowany przez Inspektora Wiodącego i Zamawiającego.

### **G. Oprogramowanie sterujące pracą oczyszczalni**

W przypadku, gdy Dokumenty Wykonawcy mają postać wykonanych przez Wykonawcę programów komputerowych i innego oprogramowania sterującego pracą Oczyszczalni, Wykonawca będzie zobowiązany, w czasie trwania Okresu Zgłaszania Wad, do bezpłatnych konsultacji w zakresie eksploatacji i obsługi dostarczonych aplikacji poprzez HOT Line (telefon, modem, Internet) oraz utrzymywania kodów źródłowych aktualnych aplikacji.

Po wykonaniu Robót Wykonawca prześle Zamawiającemu licencje na wszystkie programy wykorzystane do sterowania pracą Oczyszczalni.

Właścicielem całego oprogramowania zastosowanego w projektowanej oczyszczalni zostaje Zamawiający. Dotyczy to również aplikacji (programów) utworzonych przez Wykonawcę.

W ramach dokumentacji należy przekazać wszystkie hasła dostępu, kody źródłowe (aplikacje programowe) w sterownikach, panelach sterowniczych, programach wizualizacyjnych i innych urządzeniach mikroprocesorowych.

#### **2.2.6. Prawa autorskie.**

Wykonawca w ramach ustalonego w kontrakcie wynagrodzenia, przeniesie na rzecz Zamawiającego ogół majątkowych praw autorskich do wykonanej dokumentacji w ramach realizacji kontraktu, na wszystkich polach eksploatacji wskazanych w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w szczególności:

- a) utrwalenie,
- b) zwielokrotnienie techniką: drukarską, reprograficzną, cyfrową,
- c) wprowadzenie do obrotu (obrót oryginałem lub egzemplarzami, na których utwór utrwalono),
- d) wprowadzenie do pamięci komputera,
- e) rozpowszechnianie, wystawianie, wyświetlanie,
- f) użyczenie, najem, dzierżawa,
- g) przetwarzanie, a w szczególności zmiana, opracowanie i korzystanie z przetworzonej dokumentacji i opracowań (zwłaszcza prawo do zmiany dzieła w części lub w całości i umożliwienie tworzenia nowego dzieła – projekty, koncepcje, wizualizacje w oparciu o otrzymane dzieło), a także publiczne udostępnianie utworu w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym.

Wykonawca nie zachowa wyłącznego prawa zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego. Wraz z przeniesieniem praw autorskich Wykonawca przeniesie na Zamawiającego własność nośnika egzemplarza dokumentacji bez odrębnego wynagrodzenia. Przedmiot umowy będzie wydany w formie papierowej oraz elektronicznej.

Osobiste prawa autorskie, jako niezbywalne, pozostaną własnością projektantów – autorów dokumentacji projektowej.

Wykonawca udzieli bezwarunkowej zgody do dokonywania przez Zamawiającego, wszelkich zmian w dokumentacji oraz przekazania projektu jednostce eksploatującej zrealizowaną inwestycję będącej przedmiotem kontraktu. Uprawnienie to musi obejmować swym zakresem upoważnienie Zamawiającego do udzielania zgody innym podmiotom do modyfikacji, w zakresie w jakim będzie do tego uprawniony Zamawiający. Wykonawca musi oświadczyć, iż upoważnienie, to nie zostanie przez niego cofnięte.

Udzielone na mocy zawartego kontraktu uprawnienie do dokonywania zmian oraz modyfikacji w dokumentacji musi pozostać bez jakichkolwiek ograniczeń.

### **2.3. Wymagania dotyczące terenu budowy.**

#### **2.3.1. Usytuowanie Placu Budowy.**

Plac Budowy znajdował się będzie na terenie Oczyszczalni Ścieków w Mierzwinie oraz przepompowni ścieków w Złotnikach Kujawskich przy ul. Szosa Bydgoska, gm. Złotniki Kujawskie.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków komunalnych zlokalizowana jest we wsi Mierzwin i zlokalizowana jest na działce nr 2/2, obręb ewidencyjny Mierzwin, województwo kujawsko - pomorskie, powiat inowrocławski, gmina Złotniki Kujawskie.

Działki sąsiednie, graniczące z oczyszczalnią ścieków posiadają następujące nr geodezyjne 148; 2/1; 1; 2/6; 2/10; 2/11; 8; 146.

Przepompownia ścieków zlokalizowana jest w Złotnikach Kujawski przy ul. Szosa Bydgoska na działce o numerze geodezyjnym 113/7, obręb ewidencyjny Złotniki Kujawskie.

#### **2.3.2. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Wiodącemu do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy z uwzględnieniem sąsiednich posesji.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie tablic informacyjnych w miejscach i ilościach oraz treści określonych przepisami.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do jego zakończenia i odbioru końcowego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót w sposób uzgodniony z Inspektorem Wiodącym.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem Wiodącym.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że włączony jest w cenę kontraktową.

#### **2.3.3. Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy.**

Planowana przebudowa oczyszczalni nie wykracza poza działki Oczyszczalni.

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

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

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

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

Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych do Zaplecza i Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp. W w/w zakres obejmuje uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń, opłaty wstępne,

przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy po ukończeniu Kontraktu i jest ujęty w Cenie kontraktowej. Zamawiający umożliwi Wykonawcy odpłatne podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej z i kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni. Rozliczenie poboru wody i odprowadzenia ścieków następowaloby na podstawie wskazań wodomierza zamontowanego przez Wykonawcę.

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

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

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

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

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

**Wykonawca, w porozumieniu z Inspektorem Wiodącym i Zamawiającym, tak zaplanuje prowadzenie budowy, aby możliwy było utrzymanie w ruchu istniejącej oczyszczalni ścieków. W tym celu powołany zostanie główny technolog, który odpowiadał będzie za funkcjonowanie istniejącej oczyszczalni ścieków, zaplanuje wszelkie przepięcia obiektów oraz dokona rozruchu nowej oczyszczalni ścieków potwierdzonego uzyskaniem efektu ekologicznego.**

Wykonawca natychmiast poinformuje Inspektora Wiodącego i Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu istniejących urządzeń lub instalacji i usunie powstałą szkodę lub niezwłocznie uruchomi urządzenia zastępcze. Wykonawca pokryje ponadto wszelkie pozostałe szkody i koszty (np. podwyższone opłaty za korzystanie ze środowiska w przypadku pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych).

Przewiduje się, że w początkowej fazie budowy cała istniejąca oczyszczalnia ścieków będzie eksploatowana przez Zakład Komunalny w Złotnikach Kujawskich. Natomiast w momencie rozpoczęcia ingerencji w istniejący reaktor biologiczny prowadzenie eksploatacji i związanych z nią prac rozruchowych i odbiorowych przejmie Wykonawca.

Podczas przebudowy istniejącego reaktora biologicznego, pompowni ścieków, zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych, komory oraz innych obiektów w których zalegają osady Wykonawca zapewni odbiór i utylizację osadów i zanieczyszczeń zalegających w danym obiekcie.

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie eksploatacja nowych oraz modernizowanych obiektów, do momentu wykonania rozruchu obiektu przez Wykonawcę i przejęcia danego obiektu przez Zamawiającego.

Koszt wykonania rozruchu i Prób Końcowych leży po stronie Wykonawcy.

Zamawiający z zasady nie przewiduje przekazywania obiektów przez Wykonawcę Zamawiającemu w użytkowanie czasowe, przed ich Przejęciem. W sytuacji, gdyby jednak wystąpiła konieczność przekazania danego obiektu Zamawiającemu w użytkowanie czasowe, wynikająca z sytuacji niemożliwych wcześniej do przewidzenia (np. związana z awarią obecnie pracujących urządzeń), koszty

energii elektrycznej oraz materiałów podlegających zużyciu, w tym chemikaliów, będą ponoszone przez Zamawiającego.

Do obowiązków Wykonawcy należy uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie - przed złożeniem wniosku o wystawienie Świadectwa Przejęcia.

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

#### **2.3.4. Tablice informacyjne i pamiątkowe.**

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

Wykonanie tablic z nazwami i numerami głównych obiektów na terenie Oczyszczalni, umożliwiających orientację i łatwość odszukiwania potrzebnego obiektu, a także tablic informacyjnych wymaganych z tytułu otrzymanego dofinansowania.

#### **2.3.5. Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót.**

Na Placu Budowy Wykonawca powinien przechowywać:

- Dziennik Budowy (uzyskany samodzielnie)
- Pozwolenie(a) na Budowę
- Projekt Budowlany
- Dokumentację Wykonawczą
- Protokół przekazania Placu Budowy
- Notatki ze spotkań organizacyjnych
- Notatki i instrukcje Inspektora Wiodącego
- Inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Inspektora Wiodącego

Dokumenty należy trzymać/przechowywać na Placu Budowy, odpowiednio zabezpieczyć i strzec.

Zaginienie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Inspektor Wiodący, Zamawiający i jednostki nadzoru budowlanego muszą mieć dostęp do wszystkich dokumentów dotyczących Placu Budowy.

#### **2.3.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

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

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

#### **2.3.7. Ochrona Środowiska.**

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji do czasu zakończenia Robót Wykonawca będzie podejmował wszystkie możliwe kroki, żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Placu Budowy i poza jego

terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

W szczególności Wykonawca powinien dbać o:

- ograniczenia emisji hałasu
- ograniczenia wydzielania szkodliwych substancji do atmosfery
- nie dopuszczenia do zanieczyszczenia lub skażenia wód podziemnych i powierzchniowych
- ochrony zieleni
- gospodarki odpadami.

Za unieszkodliwienie i racjonalne gospodarowanie odpadami powstającymi na skutek prowadzonej budowy odpowiada Wykonawca.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk 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.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

### **2.3.8. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe.**

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

### **2.3.9. Zgodność z prawem.**

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

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

1. Prawo budowlane,
2. Prawo geologiczne i górnicze,
3. Ustawa o odpadach,
4. Prawo ochrony środowiska,
5. Prawo wodne,
6. Kodeks Pracy i przepisy dotyczące ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy,
7. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.,
8. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego.

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

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

#### **2.3.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiałów, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **2.3.11. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli, za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Wiodącego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Wiodącego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców okolicznych budynków. Wszelkie koszty uszkodzenia budynków w trakcie prowadzonych robót budowlanych ponosi Wykonawca.

#### **2.3.12. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Wiodącego.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Wiodącego.

#### **2.3.13. Czasowe zajęcie terenu poza liniami rozgraniczającymi.**

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów wykonania robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz do przywrócenia go do stanu pierwotnego.

### **2.4. Materiały.**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę Materiały zastosowane do realizacji Robót powinny odpowiadać wymaganiom PFU.

W PFU mogą występować nazwy własne, znaki towarowe lub być podane niektóre charakterystyczne dla producenta wymiary. Nie są one wiążące i można dostarczyć elementy równoważne, spełniające wymagania opisane w PFU.

#### **2.4.1. Źródła uzyskania materiałów.**

Co najmniej na 21 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek Materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Wiodącemu do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych Materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki Materiałów.

Zatwierdzenie partii Materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie Materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że Materiały uzyskiwane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji Robót.

#### **2.4.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych.**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom PFU zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Wiodącego. Jeżeli Inspektor Wiodący zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te do których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Wiodącego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezaplaceniem.

#### **2.4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.**



Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane Materiały, do czasu, gdy będą wbudowane w Roboty, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Wiodącego.

Miejsca czasowego składowania Materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Wiodącym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Wiodącego.

#### **2.4.4. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub PFU przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Wiodącego o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Wiodącego.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inspektora Wiodącego.

#### **2.4.5. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.**

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Wiodącemu.

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

O ile Wykonawca nie uzyska pisemnej zgody Inspektora Wiodącego, nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

#### **2.4.6. Inspekcja wytwórni Materiałów.**

Wytwórnie Materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Wiodącego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę Materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Wiodący będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inspektor Wiodący będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy w czasie przeprowadzania inspekcji;
- Inspektor Wiodący będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja Materiałów przeznaczonych do realizacji Robót;
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Wiodącego zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

### **2.5. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą

Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PFU lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Wiodącego.

W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Wiodącego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, PFU i wskazaniach Inspektora Wiodącego w terminie przewidzianym Umową.

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

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

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeśli Dokumentacji Projektowa lub PFU przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Wiodącego o swoim zamiarze wyboru i uzyska akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Wiodącego, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Umowie, zostaną przez Inspektora Wiodącego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **2.6. 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 powinna zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inspektora Wiodącego, w terminie przewidzianym Kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu niespełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inspektora Wiodącego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane zastosowanymi przez niego środkami transportu na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **2.7. Wykonanie robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami PFU, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Wiodącego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Inspektora Wiodącego. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego

w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Wiodącego.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Wiodącego nie zwalnia Wykonawcy

od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Wiodącego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej, PFU, normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Wiodący uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną decyzję.

Polecenia Inspektora Wiodącego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Do obowiązków Wykonawcy należy dokładne przestudiowanie PFU i dokładne zrozumienie zakresu Robót. Wykonawca winien zapewnić i wykonać wszystko, co niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia Robót zgodnie z Kontraktem. W przypadku niejednoznaczności lub jakichkolwiek wątpliwości dotyczących interpretacji PFU, Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inspektora Wiodącego na piśmie w celu otrzymania niezbędnych wyjaśnień. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Wiodącego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Wszystkie Urządzenia i Materiały wbudowane w Roboty muszą być nowe i o wymaganej jakości, a jakość wykonania Robót będzie odpowiadała najwyższym standardom i najbardziej optymalnym technikom budowlano-montażowym.

Informacje odnośnie do charakteru gruntu na Terenie Budowy oraz przybliżone lokalizacje istniejących instalacji podziemnych podano w PFU. Nie zwalnia to jednak Wykonawcy od obowiązku sprawdzenia tych danych oraz ich uaktualnienia o stwierdzone różnice. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzyska informacje i zapozna się z rozplanowaniem napowietrznych linii telefonicznych i elektrycznych, oraz wszystkich części i wyposażenia z nimi związanego, a także podziemnych linii elektrycznych, telefonicznych, kanałów ściekowych, magistrali wodnej i rur przesyłu gazu i paliw na terenie przeznaczonym do prowadzenia Robót.

Wszelkie przekopy kontrolne i ewentualne dodatkowe badania gruntu Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych Robót i nie będzie oczekiwał za nie dodatkowej zapłaty.

Wszelkie prace realizowane w pobliżu istniejących instalacji nadziemnych i podziemnych winny być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich środków ostrożności i odpowiednich zabezpieczeń. Zakres zabezpieczeń winien spełniać wszystkie istniejące w tym zakresie przepisy oraz uzyskać zgodę Inspektora Wiodącego.

W przypadku jednak jakiegokolwiek uszkodzenia bądź zniszczenia istniejących urządzeń naziemnych lub podziemnych, Wykonawca natychmiast naprawi szkody i/lub dokonana niezbędnej wymiany zgodnie z wymaganiami odnośnych władz.

Wykonawca zabezpieczy Zamawiającego przed koniecznością poniesienia wszelkich skutków finansowych z tytułu jakichkolwiek roszczeń podnoszonych przez właścicieli lub inne podmioty posiadające tytuł prawny do domagania się odszkodowań wynikłych z każdego niepotrzebnego lub nieprawidłowego zakłócenia zaistniałego w czasie lub w związku z wykonywaniem Robót zarówno na Terenie Budowy jak i na terenach sąsiadujących.

## **2.8. Kontrola jakości robót.**

### **2.8.1. Program zapewnienia jakości.**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Wiodącego program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót zgodnie z dokumentacją projektową, PFU oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a). część ogólną opisową

- organizację wykonania robót w tym terminy i sposób prowadzenia robót,

- sposób zapewnienia bhp,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (adres laboratorium własnego lub laboratorium któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań)
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Wiodącemu.
- b). część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

### **2.8.2. Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość. 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 Inspektor Wiodący 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 Dokumentacji Projektowej i PFU. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Wiodący ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Wiodącemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Wiodący będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor Wiodący 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, Inspektor Wiodący 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.

### **2.8.3. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Wiodącego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Wiodącego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub

badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Wiodącego.

#### **2.8.4. Pobieranie próbek.**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Wiodący będzie mieć zapewniona możliwość udziału w testach. Na zlecenie Inspektora Wiodącego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę wymienione lub naprawione z własnej woli.

Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek: w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Wiodącego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Wiodącego będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inspektora Wiodącego.

#### **2.8.5. Raporty z badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektor Wiodącemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Robót.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektor Wiodącemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

#### **2.8.6. Badania prowadzone przez Inspektora Wiodącego.**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Wiodący uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Wiodący, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Wiodący może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Wiodący poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i PFU.

W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę i w żadnym stopniu nie obciążą Zamawiającego.

#### **2.8.7. Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor Wiodący może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą,
- lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt „a” i które spełniają wymogi PFU.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez PFU, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **2.8.8. Dokumenty budowy.**

#### **Dziennik budowy.**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do czasu zakończenia budowy.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Wiodącego.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- a) datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- b) datę uzgodnienia przez Inspektora Wiodącego Programu Robót;
- c) terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót;
- d) przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach;
- e) uwagi i polecenia Inspektora Wiodącego;
- f) daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu;
- g) zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót;
- h) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- i) stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi;
- j) zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej;
- k) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót;
- l) dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót;
- m) dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- n) wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał;
- o) inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Wiodącemu do ustosunkowania się.

Instrukcje Inspektora Wiodącego wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

#### **Księga obmiaru.**

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na zapisanie ilościowego faktycznego postępu każdego z elementów wykonywania robót. Szczegółowe obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Kosztorysie i wpisuje się do Księgi Obmiarów.

#### **Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Robót. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót.

Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Wiodącego.

#### **Pozostałe dokumenty budowy.**

Do dokumentów budowy, oprócz zalicza się także następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego wraz załączonym projektem budowlanym
- protokoły przekazania Wykonawcy placu budowy,
- pozwolenie wodnoprawne
- umowy cywilno – prawne z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i polecenia Inspektora Wiodącego,
- korespondencje na budowie.

#### **Przechowywanie dokumentów budowy.**

Dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednia zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Wiodącego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **2.9. Obmiar robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i PFU.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Wiodącego o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi Obmiaru.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w PFU lub gdzie indziej w nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Wiodącego na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymagana do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Wiodącego.

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

Wszystkie obmiary robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Wszystkie obmiary robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiarów.

### **2.10. Odbiór robót.**

Wykonawca przeprowadzi wszystkie niezbędne próby w celu wykazania zgodności wykonanych prac z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU, kryteriami sprawności oraz gwarancjami.

Podczas prób Wykonawca wykaże w sposób satysfakcjonujący Inspektora Wiodącego, że:

- Oczyszczalnia oczyszcza ścieki zgodnie ze standardami jakości ścieków na odpływie oraz osady spełniają wymagania określone w PFU;
- Wykonane Roboty są zgodne z Dokumentacją Projektową i PFU.

Wykonawca wykaże, że oczyszczalnia pracuje prawidłowo przy sterowaniu zarówno ręcznym jak i automatycznym.

Próby będą zawierać co najmniej:

- Inspekcje i próby w czasie budowy;

- Próby końcowe;
- Próby eksploatacyjne.

Wszystkie badania oraz pobieranie próbek materiałów i ścieków, a także archiwizację wyników należy wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi w Polsce, tak aby umożliwić przekazanie oczyszczalni do użytkowania.

Zamawiający uzgodni z Inspektorem Wiodącym czas i miejsce poszczególnych prób urządzeń, materiałów i innych części Robót.

Inspektor Wiodący oraz Zamawiający zostanie powiadomiony na piśmie na 21 dni przed rozpoczęciem wykonania Prób Końcowych i Eksploatacyjnych.

Wykonawca przygotowuje w okresie początkowym realizacji zwięzły program odbiorów i szczegółową procedurę prowadzenia inspekcji i prób. Program ten zostanie przedłożony Inspektorowi Wiodącemu do akceptacji w terminie 60 dni przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Procedury prowadzenia prób oraz archiwizowania wyników prób zostaną wprowadzone do Programu Robót przygotowanego przez Wykonawcę. W każdym przypadku rezultaty prób i testów muszą być przekazywane w formie pisemnej do Zamawiającego wraz z uwagami i poleceniami Inspektora Wiodącego.

W przypadku stosowania specjalistycznego wyposażenia do prowadzenia prób, Wykonawca opracuje uprzednio formularze Prowadzenia Prób, które przedłoży Inspektorowi Wiodącemu do zaopiniowania przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie próby wyspecyfikowane w niniejszej dokumentacji będą wykonane na koszt i ryzyko Wykonawcy.

#### **Inspekcje i próby podczas budowy.**

Próby podczas budowy będą obejmować co najmniej:

- wszystkie wyspecyfikowane próby (testy) oraz badania materiałów,
- wszystkie elementy budowlane retencjonujące wodę i ścieki łącznie oraz dachy budynków będą poddane próbom wodoszczelności zgodnie z wymaganiami norm i PFU,
- wszystkie przewody będą poddane próbom ciśnieniowym zgodnie z wymaganiami norm i PFU.

Po ukończeniu robót montażowych, przed rozpoczęciem prób, wszystkie wewnętrzne powierzchnie zbiorników ciśnieniowych i otwartych, przewodów i studni będą dokładnie oczyszczone w taki sposób, aby usunąć zanieczyszczenia olejami, tłuszczami, piaskiem i inne.

Podczas wstępnego rozruchu, gdy zapewniona jest dostawa energii elektrycznej do pulpitu sterowniczego, powinny być przeprowadzone następujące próby:

- przetestowanie prędkości obrotowej odpowiednich urządzeń;
- przetestowanie każdego zaworu i zastawki pod kątem prawidłowej eksploatacji łącznie z
- pomiarem momentu obrotowego i wyłączników;
- przetestowanie każdego obwodu oprzyrządowania pod kątem sprawdzenia prawidłowej pracy;
- przetestowanie urządzeń alarmowych pod kątem sprawdzenia prawidłowości pracy.

W zależności od ustaleń odpowiednich PFU, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Wiodącego przy udziale Wykonawcy:

**Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu** – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót takich prac będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Wiodący. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Wiodącego. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni robocze od daty powiadomienia Inspektora Wiodącego o gotowości do odbioru. Decyzję odbioru, ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Inspektor Wiodący dokumentuje wpisem do Dziennika Budowy.



Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Wiodący na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową i uprzednimi ustaleniami.

**Odbiór częściowy** – polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót, który może być wcześniej oddany do eksploatacji. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

Odbiory częściowe powinny zawierać odpowiednie badania i próby mające na celu pokazanie, że każdy element czy sekcja oczyszczalni może być eksploatowana bezpiecznie i zgodnie ze specyfikacją.

### **Próby Końcowe**

Próby końcowe obejmować będą:

- Próby przedodbiorowe na sucho, przeprowadzone dla wszystkich urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania w celu otrzymania aprobaty Inspektora Wiodącego dotyczącej uruchomienia dopływu do nowych części O.Ś.;
- Próby odbiorowe urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania po napełnieniu oczyszczalni ściekami w okresie poprzedzającym przekazanie oczyszczalni do pracy;
- Próbę eksploatacyjną

Próby przedodbiorowe będą wykonane w następujących etapach:

- praca na sucho w zakresie procesów technologicznych i wyposażenia;
- włączanie do pracy nowych podzespołów oczyszczalni;
- zademonstrowanie wymaganej sprawności hydraulicznej wykonanych elementów oczyszczalni.

Próba eksploatacyjna będzie przeprowadzona w okresie 14 dni i rozpocznie się w chwili zakończeniem rozruchu oczyszczalni ścieków oraz uzyskania jakości oczyszczonych ścieków zgodnych z Pozwoleniem Wodnoprawnym, oraz wymaganiami PFU.

Uruchomienie i rozruch modernizowanej oczyszczalni ścieków jest złożonym procesem. Wykonawca powinien zapewnić pełny program rozruchu, przeszkolić załogę oraz zapewnić sprzęt i urządzenia niezbędne dla tego procesu oraz powołać Komisję Rozruchową

Wykonawca powiadomi Inspektora Wiodącego o gotowości do przystąpienia do Odbioru Robót w momencie, gdy ustalone zostaną warunki pracy oczyszczalni a jakość ścieków oczyszczonych będzie zgodna z Wymaganiami Zamawiającego.

**Odbiór końcowy robót** – polega na finalnej ocenie rzeczywistego zużycia materiałów i robocizny robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i kosztów.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Wiodącego. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Wiodącego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Wiodącego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty wskazana przez Zamawiającego dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, PFU i przepisami prawa.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i PFU z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań w dokumentach Umowy.

### **Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- b) Dokumentację powykonawczą,
- c) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamiennie),
- d) Recepty i ustalenia technologiczne,
- e) Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- f) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z PFU,
- g) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z PFU,
- h) Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- i) Oryginały mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **Świadectwo wykonania.**

Wykonanie zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu zostanie potwierdzone w Świadectwie Wykonania, wydanym przez Inspektora Wiodącego, zgodnie ze stosownymi postanowieniami Kontraktu.

### **Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad zapisanych w części dotyczącej „Odbioru końcowego robót”.

## **2.11. Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.**

### **2.11.1. Nazwy i kody.**

CPV 45110000-1

### **2.11.2. Transport materiałów z rozbiórki.**

Wywóz gruzu i odpadów zgodny z ustawą Dz. U. Nr 175, poz. 1457, 1458 z dnia, 29 lipca 2005r „o zmianie ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych innych ustaw”.

### **2.11.3. Wykonanie robót.**

Stosowane rusztowania powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia. Każdorazowo rusztowanie musi być dopuszczone do użytkowania przez uprawnione osoby nadzoru technicznego. Wymagane są również przeglądy okresowe zgodnie z warunkami określonymi dla danego typu rusztowania.

Rusztowania powinny być zabezpieczone siatkami ochronnymi. Rusztowania powinny posiadać certyfikaty. Roboty rozbiórkowe należy oprowadzić ręcznie przy użyciu narzędzi pneumatycznych przez rozkuwanie i zwalanie. Zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania jest zabronione. Elementy zbrojeniove należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać palnikiem acetylenowym. Nie można prowadzić jednocześnie prac rozbiórkowych na kilku poziomach.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy odłączyć instalację elektryczną, wodociągową i inne. Nie należy prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych, w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.

Nie wolno spalać materiałów na miejscu budowy. Wykonawca roz dysponuje wszystkie materiały zgodnie z zaleceniami władz.

Znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urzędnienia i budowle należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Wykonawca zlokalizuje i zabezpieczy sieć instalacji znajdujących się w miejscu budowy przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych. Instalacje działające i mające pozostać czynne po zakończeniu budowy należy utrzymać w sprawności.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu. Jeżeli zajdzie taka potrzeba wykonawca powinien odłączyć i przykryć urządzenia mechaniczne i korzystać z energii elektrycznej według zasad i przepisów ustalonych przez władze lokalne.

Po zakończeniu dnia pracy wykonawca podejmie działania w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Należy chronić wszystkie urządzenia i materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania lub przekazania właścicielowi. O wszelkich uszkodzeniach należy natychmiast powiadomić Zamawiającego.

W przypadku zniszczenia, zniszczone materiały i urządzenia należy bezzwłocznie zastąpić lub naprawić w uzgodnieniu z Zamawiającym bez naliczania dodatkowych kosztów. Odpady transportować na zewnątrz budynku tak, aby nie zanieczyszczały placu budowy. Do czasu wywiezienia, odpady składować w kontenerach. Odpady w kontenerach powinny być gromadzone selektywnie, tak, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów). Przewoźnik powinien posiadać uprawnienia wymagane dla transportu odpadów. Odpady należy utylizować w sposób i w miejscu, zgodnymi z wymogami prawa.

Wykonawca będzie prowadził prace rozbiórkowe ściśle według przepisów BHP.

Wykonawca przejmie pełną odpowiedzialność w dopilnowaniu przestrzegania powyższych przepisów przez pracowników i podwykonawców.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją Wykonawcy będą wykonane wykopy, muszą być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod inne obiekty należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z PN-S-02205:1998.

Wykonawca prac rozbiórkowych przed przystąpieniem do ich realizacji przedstawi Inspektor Wiodącyowi i uzgodni z nim harmonogram prac rozbiórkowych.

### **Rozbiórka urządzeń i instalacji**

Do rozbiórki urządzeń i instalacji elektrycznej, można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci miejskich przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano właściwego wpisu do dziennika rozbiórki.

### **Rozbiórka okien i drzwi**

Przed przystąpieniem do demontażu okien i drzwi należy ustalić, które z nich nadają się do dalszego wykorzystania, należy też sprawdzić czy w skutek osiadania lub uszkodzenia nadproża ościeżnice nie spełniają funkcji podpory ściany. W takim przypadku wyjmuje się je dopiero przy rozbiórce ściany.

### **Rozbiórka ścian działowych**

Rozbiórki murowanych ścianek działowych nie można wykonać przez zwalanie ich na strop, gdyż może to spowodować zawalenie stropu. Ze ścianek tynkowych należy usunąć tynk, a następnie rozbierać je kolejno warstwami. W podobny sposób należy rozbierać ścianki wykonane z większych elementów jak pustaki, bloczki, itp.

#### **Rozbiórka ścian**

Ściany rozbiera się ręcznie, zwalaniem za pomocą wciągników, spychaczy lub wciągarek. W miarę możliwości zaleca się stosowanie narzędzi pneumatycznych. Zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania jest zabronione

#### **Rozbiórka dróg**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów. Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania muszą być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością wykonawcy, musi on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Wiodącego.

Elementy i materiały, które stają się własnością wykonawcy muszą być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją będą wykonane wykopy drogowe, muszą być tymczasowo zabezpieczone.

W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z PN-S-02205:1998.

#### **2.11.4. Kontrola jakości robót.**

Kontroli podlega zgodność z dokumentacją techniczną, wygląd zewnętrzny i dokładność wykonania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach – według: PN-S-02205:1998.

#### **2.11.5. Odbiór robót.**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora Wiodącego prawidłowości wykonanych robót. Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego demontażu każdego z obiektów przewidzianych do rozbiórki.

### **2.12. Roboty ziemne (wykopy, nasypy, zasypki).**

#### **2.12.1. Nazwy i kody.**

CPV 45111200-0

#### **2.12.2. Wykonanie robót.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno - wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli,
- wynikami badań geotechnicznych gruntu,
- rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych.

Wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót, ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąką miernicza, taśmą itp.

Przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych. Przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inspektora Wiodącego projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Należy, zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypki wykopu wraz z zagęszczaniem gruntu.

Przy budowie w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu co ca' 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresje statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14 m. Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach co 1,5 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót (czas pompowania określony może być wyłącznie kosztorysem powykonawczym po uprzednim potwierdzeniu Inspektora Wiodącego Kontraktu) lub w przypadku rozliczania budowy sposobem ryczałtowym – cena pompowania winna być wliczona w cenę oferenta. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu i krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5 cm.

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

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu, ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Okład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości, co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 74 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić u,2m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać +/-3cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania, nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 -1,0.

Budowę nasypów należy wykonywać według następujących zasad:

- materiał w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami,
- poszczególne warstwy materiału w nasypie powinny mieć stałą miąższość na całej szerokości, warstwy materiału powinny być w zasadzie układane poziomo, jednak w celu ułatwienia odprowadzenia wód opadowych grunty o małej przepuszczalności ( $k_{10} - 10,5$  m/s) powinny mieć nachylenie górnej powierzchni w kierunku podłużnym do 10%, a w kierunku poprzecznym około 4 do 5 %. Miąższość warstw nasypu należy ustalać w zależności od rodzaju materiału, od wymaganego zagęszczenia oraz od rodzaju sprzętu zagęszczającego
- każda wykonana warstwa nasypu musi być poddana procedurze odbioru częściowego. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonym w trakcie odbioru wynikiem
- w kształcie nasypu: nachyleniu i liniach skarp oraz szerokości korony, należy uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu
- grunty spoiste na skarpach i na koronie nasypu powinny być przykryte warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości nie mniejszej niż 0,5 m
- jeżeli w układanym materiale znajdują się głazy, kamienie albo bryły gruntu, to należy je tak umieścić w nasypie, aby nie spowodowały powstawania szkodliwych pustek
- nasypy należy zagęszczać od zewnątrz ku środkowi
- materiały, a szczególnie grunty spoiste należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy; gdy po zagęszczaniu gruntów spoistych utrzymuje się gładka powierzchnia warstwy, należy ją na krótko przed ułożeniem warstwy następnej spulchnić na głębokość około 5cm i ewentualnie zrosić wodą, w celu lepszego połączenia warstw.

Należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu przez wykonanie np. rowów bocznych, oddzielonych od podłoża nasypu ochronną odsadzką gruntu oraz przez odpowiednie ukształtowanie podłoża zagłębienia powierzchni terenu w miejscu posadowienia nasypu lub konstrukcji należy wypełnić odpowiednim gruntem tak, aby miał takie same właściwości jak grunt przyległy.

Odkład i zagospodarowanie gruntu:

- Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z robót ziemnych, a także zagospodarować nadmiar gruntu i grunt nienadający się do wykorzystania do robót w sposób zgodny z wymaganiami Ustawy o odpadach.
- Wszelkie koszty związane z usunięciem gruntu z Terenu Budowy, transportem gruntu, koszty składowania gruntu na składowiskach, koszty utrzymania składowisk, koszty wszelkich robót wykonywanych na składowiskach (np. załadunku, wyładunku, przemieszczania gruntu, formowania nasypów i inne), koszty zagospodarowania gruntu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach i opłaty z tym związane, ponosi Wykonawca i należy je odpowiednio uwzględnić w cenie oferty Wykonawcy.
- W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, winno się składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów. Tam gdzie naturalne odwodnienie

podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, ze szczególną uwagą należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce.

#### Uzupełnienie gruntu

- Zapewnienie niezbędnego do wykonania Robót gruntu, o parametrach zgodnych w wymaganiach Kontraktu, należy do obowiązków Wykonawcy. Miejsce pozyskania materiału gruntowego podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Wiodącego.

#### Podłoże nośne

- Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur lub betonowaniem. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inspektora Wiodącego.
- Nie jest dozwolone rozpoczynanie Robót Stałych na podłożu nośnym bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody Inspektora Wiodącego.
- Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb, ma wówczas obowiązek powiadomić o tym fakcie Inspektora Wiodącego i uzyskać od niego stosowne zalecenia przed wznowieniem prac.

### 2.12.3. Kontrola jakości robót.

Kontroli podlega zgodność z dokumentacją i dokładność wykonania. Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie ewentualnych przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,
- wykonanie zasypu (rodzaj materiału),
- zagęszczenie,
- sprawdzenie oczyszczenia ziemi.

Szczególną uwagę zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

#### **Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu muszą być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>.

W każdym badaniu określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny według PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, według PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy.

### **Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie.
- odwodnienia każdej warstwy.
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu: badania należy
- przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy.

### **Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia ID.

### **Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę: prawidłowości wykonania skarp - nachylenie nie może różnić się od projektowanego o:

- więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kata.
- szerokości korony korpusu - nie może różnić się od szerokości projektowanej więcej niż 10 cm
- maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze latą 3-metrową.

#### **2.12.4. Odbiór robót.**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora Wiodącego prawidłowości wykonanych robót i po zaakceptowaniu przez Inspektora Wiodącego przedstawionych wyników badań zgodnych z PN-S-02205:1998.

#### **2.13. Deskowania.**

##### **2.13.1. Nazwy i kody.**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

##### **2.13.2. Wymagania ogólne.**

Przy wykonywaniu deskowań należy przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

- rusztowanie podtrzymujące deskowanie musi być wykonane zgodnie z dokumentacją w taki sposób, aby mogło przenosić obciążenia wywołane: masą własną oraz sprzętu do robót betonowych, masą układanej mieszanki betonowej, masą zbrojenia konstrukcji, masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych;
- wykonane rusztowanie i deskowanie nie może odkształcać się pod działaniem obciążeń musi zachowywać sztywność oraz niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej;
- deskowania muszą być szczelne i zabezpieczone przed wyciekami zaprawy cementowej;
- deskowania belek, podciągów o rozpiętości powyżej 4.0 m należy wykonać ze strzałką „podniesioną” odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji, określoną w projekcie;
- prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy dokładnie sprawdzić z dokumentacją techniczną oraz potwierdzić jego zgodność z wymaganiami technicznymi; dopuszczenie rusztowania do użytkowania musi być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.



### **2.13.3. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości robót. robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót.

### **2.13.4. Wyszczególnienie robót towarzyszących.**

Odwodnienie wykopów,

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

### **2.13.5. Odbiór robót.**

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora Wiodącego prawidłowości wykonanych robót.

## **2.14. Roboty betonowe i żelbetowe.**

### **2.14.1. Nazwy i kody.**

CPV 45262311-4

### **2.14.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót betonowych i żelbetowych wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- beton B-10
- beton B-15
- beton B-25
- beton B-30
- polimerobeton
- nadproża prefabrykowane
- środek uszczelniający Penetron Admix lub równoważny
- preparat Penetron M lub równoważny
- przejścia szczelne wersja A2 odporne na korozję
- żywica
- kątownik stalowy
- właz typu lekkiego
- klamry włazowe.

Do wykonania elementów betonowych i żelbetowych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania betonu muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Wiodącego.

Beton powinien spełniać następujące wymagania: przygotowany na wężle betoniarskim i dostarczony z świadectwem zgodności z zatwierdzona przez Inspektora Wiodącego nadzoru recepturą. Każda partia betonu winna posiadać atest producenta oraz świadectwo zgodności z recepturą. Wymagania, co do szczelności i mrozoodporności wg PN-EN 206-1:2003. Wymagania ogólne wg PN-EN 206-1:2003.

### **2.14.3. Transport.**

Transport powinien zapewniać:

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

Transport betonu samochodami samowyładowczymi lub betonowozami z węzła betoniarskiego.

Masę betonową należy transportować środkami niepowodującymi: naruszenia jednorodności masy, zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15 °C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20 °C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30 °C

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

#### **2.14.4. Wykonanie robót.**

##### **Ogólne wymagania wykonania robót betonowych.**

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206- 1:2003 i PN-63/B-06251. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Wiodącego potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

##### **Wykonanie deskowania.**

Deskowanie powinno zostać wykonane zgodnie ze specyfikacją pracy deskowania dostarczoną przez dostawcę deskowania oraz zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową sprawdzić szczelność deskowania, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie polane wodą.

##### **Wytwarzanie mieszanki betonowej.**

Mieszanekę betonową należy wytwarzać w profesjonalnych węzłach betoniarskich gwarantujących otrzymanie betonu z atestem.

##### **Podawanie i układanie mieszanki betonowej.**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa należy mieszanekę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia: w fundamentach i korpusach podpór mieszanekę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnyymi, przy wykonywaniu płyt

mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górną i dołem należy stosować belki wibracyjne.

### **Zagęszczanie betonu.**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5–8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20–30 sekund, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35–0,7 m.

Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.

Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

### **Przerwy w betonowaniu.**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej po winno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez: usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego, obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

### **Wymagania przy pracy w nocy.**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **Pobranie próbek i badanie.**

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektor Wiodącyowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszym PFU oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

### **Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.**

#### **Temperatura otoczenia.**

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym marznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Wiodącego oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni.

#### **Zabezpieczenie podczas opadów.**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### **Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości, co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **Pielęgnacja betonu.**

##### **Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### **Okres pielęgnacji.**

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres, co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

#### **Usuwanie deskowań i stemplowań.**

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów. Polecenie całkowitej rozbiórki deskowania i stemplowania powinno być dokonane na podstawie wyników badania wytrzymałości betonu, określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżony do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

### **Wykańczanie powierzchni betonu.**

#### **Równość powierzchni i tolerancji.**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania: wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne, rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5cm, pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiadającej ściany, równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

#### **Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.**

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- braki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów,
- wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką aby usunąć powierzchnie szkliste.

#### **Wykonanie podbetonu.**

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym. Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

### **2.14.5. Kontrola jakości robót.**

Kontroli podlegają:

- zgodność rzędnych z projektem,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszelkich robót zanikających takich jak przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.,
- prawidłowość ułożenia elementów wbudowywanych takich jak kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury, listwy itp.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania,
- sposób zatarcia powierzchni wylewanych betonów,
- sposób pielęgnacji betonu,
- sposób wykonania cokołu,

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania próbek betonu zgodnie z PN jednak w ilościach uzgodnionych z Inspektorem Wiodącym, jak również do dostarczania odpowiednich świadectw. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przechowywania próbek, poszczególnych partii betonu i zbrojenia aż do momentu poddania ich próbom wytrzymałościowym. Każda z próbek musi być przygotowana protokołarnie i oznaczona zgodnie z normą w sposób trwały. Próbkę musi być przechowywane w miejscu o ograniczonym dostępie osób postronnych. Inspektor Wiodący lub inny przedstawiciel Zamawiającego ma prawo, w dowolnym momencie, do przeprowadzenia prób wytrzymałości betonu w dowolnym miejscu konstrukcji. Może również zażądać wydania próbek i

poddania ich próbą wytrzymałościowym. Takie badanie betonu zarządzane przez Inspektora Wiodącego lub innego przedstawiciela Zamawiającego odbywa się na koszt Wykonawcy, jeżeli wynik badania potwierdza wadę.

#### **2.14.6. Odbiór robót.**

Wykonawca robót powinien złożyć komplet dokumentacji odbiorowej.

Odbiorowi podlegają roboty zanikające i podlegające zakryciu oraz odbiorowi końcowemu całość lub część konstrukcji. Odbiór polega na sprawdzeniu jakości wykonanych robót w tym:

- prawidłowości położenia obiektu,
- prawidłowość wbudowania zbrojenia,
- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów,
- wykonanie przerw roboczych, przejść instalacyjnych, porównanie z dopuszczalnymi odchyłkami,
- jakość betonu pod względem jego marki, zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń np. raki, rysy.

Przy odbiorze budowli powinny być przedłożone następujące dokumenty:

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

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

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

### **2.15. Roboty zbrojarskie**

#### **2.15.1. Nazwy i kody.**

CPV 45262310-7

#### **2.15.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót zbrojarskich wg zasad niniejszym PFU są między innymi:

- stal zbrojeniowa A-I; AIII; AIIIN
- siatka tkana Rabbita,

#### **Magazynowanie stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

#### **Odbiór stali na budowie**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta. Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma zaświadczenia (atestu),
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości, co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy zbadać laboratoryjnie zgodnie z PN-91/H-04310.

### **Wady powierzchniowe**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

### **Własności mechaniczne i technologiczne stali**

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6.

#### **2.15.3. Wykonanie robót.**

Czystość powierzchni zbrojenia; pręty przed ich użyciem do zbrojenia należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota oraz np. opalić z farby.

Przygotowanie zbrojenia; pręty stalowe użyte do zbrojenia powinny być proste, haki, odgięcia i ozmieszczenie zbrojenia należy wykonać wg. projektu i z PN-B-03264:2002, łączenie prętów należy wykonać zgodnie z PN-B-03264:2002.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Montaż zbrojenia; zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań, dla zachowania właściwej otuliny należy układać zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grub. równej otulinie.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę może być w postaci prefabrykatów zbrojarskich lub w postaci prętów, kręgów. Powinna być składowana na budowie na stojakach lub podkładach drewnianych (nie może być złożona bezpośrednio na gruncie). Stoły warsztatowe ustawić pod wiatami z umocowanymi osłonami, stanowiska oddzielić siatką.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie zbrojenia pokrytego łuszczącą się rdzą, zatłuszczonej, zabrudzonej farbami lub innymi środkami chemicznymi, zabłoconej lub oblodzonej.

#### **2.15.4. Kontrola jakości robót.**

Kontroli podlega zgodność z dokumentacją i dokładność wykonania.

Każda partia zbrojenia musi mieć atest hutniczy.

Kontroli podlega:

- jakość zbrojenia,

- wymiary prętów,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- wielkość otuliny,
- sposób wiązania i łączenia prętów

Wszystkie pomiary porównać z dopuszczalnymi odchyłkami.

#### **2.15.5. Odbiór robót.**

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- próbę rozciągania
- próbę zginania na zimno,
- usytuowanie wbudowanych prętów.

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

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

Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

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

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

#### **2.16. Konstrukcje stalowe.**

##### **2.16.1. Nazwy i kody.**

CPV 45223100-7

##### **2.16.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót konstrukcji stalowych wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- stal konstrukcyjna St3S (konstrukcja stalowa słupów, płatwi, rygli, stężeń, wiązarów),
- stal konstrukcyjna nierdzewna,
- stal konstrukcyjna ocynkowana,
- konstrukcja stalowa nierdzewna balustrady,
- konstrukcja stalowa nierdzewna krat pomostowych,
- drabina stalowa,
- odbój,
- elektrody stalowe,
- tlen techniczny,
- acetylen techniczny rozpuszczony.



### **Kształtowniki stalowe.**

Kształtowniki stalowe posiadające atest. Nie wolno stosować kształtowników o zmienionej geometrii. Nie wolno stosować elementów, które miały zmienioną geometrię. Kształtowniki przed zamontowaniem należy oczyścić z łuszczącej się rdzy, zabrudzeń z zaprawy, zatłuszczeń i innych zanieczyszczeń mogących powodować brak przyczepności lub korozję elementów stalowych. W przypadku stwierdzenia niezgodności materiału z wymaganiami normowymi Wykonawca ma obowiązek wymienić materiał na pełnowartościowy.

### **Ceowniki wg PN-EN 10279:2003.**

Ceowniki dostarczane są o długościach:

- do 80 mm – 3 do 12 m;
- 80 do 140 – 3-13 m;
- powyżej 140 mm – 3 do 15 m
- z odchyłkami: do 50 mm dla długości do 6.0 m;
- do 100 mm dla długości większej.

Dopuszczalna krzywizna 1.5 mm/m.

### **Kątowniki.**

PN-EN 10056-2:1998 i w PN-EN 10056-1:2000

Kątowniki dostarczane są o długościach:

- do 45 mm – 3 do 12 m;
- powyżej 45 – 3 do 15 m z odchyłkami do 50 mm dla długości do 4,0 m; do 100 mm dla długości większej.

Krzywizna ramion nie powinna przekraczać 1 mm/m.

### **Blachy.**

Blachy uniwersalne wg PN-H/92203:1994

Blachy uniwersalne dostarcza się w grubościach 6-40 mm.

- szerokościach 160-700 mm i długościach:
- dla grubości do 6 mm – 6,0 m
- dla grubości 8-25 mm – do 14,0 m z odchyłką do 250 mm.

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Blachy grube wg PN-80/H-92200

Blachy grube dostarcza się w grubościach 5-140 mm.

Zakres grubości [mm]		Zalecane formaty [mm]	
5-12	1000×2000	1250×2500	1500×3000
	1000×4000	1250×5000	1500×6000
	1000×6000		
powyżej 12	1000×2000	1250×2500	1750×3500
		1500×6000	1500×3000

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Uwaga: do produkcji elementów z blach a szczególnie blach węzłowych zaleca się stosowanie blach grubych.

Blacha żebrzana wg PN-73/H-92127

Blachę żebrzaną dostarcza się w grubościach 3,5-8,0 mm.

Zalecane wymiary: 1000×2000 mm; 1250×2500 mm; 1500×3000 mm.

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

### **Pręty okrągłe wg PN-75/H-93200/00.**

Pręty dostarcza się o długościach:

- przy średnicy do 25 mm – 3-10 m
- przy średnicy do 25 do 50 mm – 3-9 m.

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

### **Kształtowniki zimnogięte.**

Wykonywane są jako otwarte (ceowniki, kątowniki, zetowniki) oraz zamknięte (rury kwadratowe i okrągłe). Długości fabrykacyjne od 2 do 6 m przy zwiększonej dokładności wykonania.

Nie wolno stosować kształtowników o zmienionej geometrii. Nie wolno stosować elementów, które miały zmienioną geometrię. Kształtowniki przed zamontowaniem należy oczyścić z łuszczącej się rdzy, zabrudzeń z zaprawy, zatluszczeń i innych zanieczyszczeń mogących powodować brak przyczepności lub korozję elementów stalowych. W przypadku stwierdzenia niezgodności materiału z wymaganiami normowymi Wykonawca ma obowiązek wymienić materiał na pełnowartościowy.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać: znak wytwórcy, profil, gatunek stali, numer wyrobu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte. Cechowanie elementów farbą na elemencie.

### **2.16.3. Wykonanie robót.**

#### **Składowanie konstrukcji.**

Konstrukcje dowieszone do składowiska powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku elementów lżejszych można użyć wciągarek, dźwigników, podnośników i przyciągarek szczękowych. Przeciąganie niezabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu jest niedopuszczalne. Elementy ciężkie, długie i wiotkie, należy przy podnoszeniu i przemieszczaniu ze środka transportowego na składowisko chwycić w dwóch miejscach za pomocą zawiesia i usztywnić pas górny w celu ochrony przed odkształceniem. Elementy należy układać na składowisku w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności podawania ich do montażu. Elementy należy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania.

Elementy przewidziane do scalania powinny być w miarę możliwości składane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego na scalanie.

Na składowisku należy elementy najcięższe układać najbliżej drogi komunikacyjnej, po której może poruszać się żuraw transportowy, lżejsze można przemieszczać w głąb placu składowego.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek.

Przed ułożeniem pierwszego elementu należy umieścić podkładki drewniane na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2,0 m do 3,0 m jedna od drugiej. Teren na składowisko należy utwardzać przez ułożenie i uwałowanie żużla w warstwie, co najmniej o grubości 15 cm.

Elementy, które po wbudowaniu w obiekcie zajmują położenie pionowe, należy również składować w tym samym położeniu. Przy układaniu konstrukcji w stosie należy dobrać liczbę elementów ze względu na stabilność stosu, wytrzymałość gruntu i wytrzymałość podkładek drewnianych.

#### **Wykonywanie napraw na placu budowy.**

Miejscowe odkształcenia konstrukcji, jak zagięcia kształtowników, wypukłości blach należy usuwać przez podgrzewanie i stosowanie nacisku prasy lub uderzeń młotka. Odkształcony element należy podgrzewać od strony wypukłej na powierzchni 2 razy większej od odkształconego obszaru. Minimalna temperatura materiału przy gięciu i prostowaniu na gorąco powinna wynosić około 597°C. Niedopuszczalne jest przyspieszanie stygnięcia stali 18G2A i 18G2 przez zanurzanie w cieczy po gięciu lub prostowaniu na gorąco. Po dokonaniu prostowania należy sprawdzić stan konstrukcji; w przypadku wystąpienia usterek należy je usunąć. Sposób przeprowadzenia naprawy należy uzgodnić z Inspektorem Wiodącym.

#### **Transport wewnętrzny, załadunek, wyładunek.**

Prędkość poziomego przemieszczania ładunków powinna być umiarkowana (ok. 5 km/h).

Elementy konstrukcji powinny być należycie ułożone i przymocowane do środka transportowego, aby nie dopuścić do ich zsunienia się lub zmiany położenia.

Elementy wiotkie należy usztywniać, aby nie dopuścić do odkształceń i uszkodzeń. Za pomocą żurawia należy przenosić konstrukcję, co najmniej 1,0 m nad przedmiotami znajdującymi się na drodze przemieszczania.

Podnoszenie elementów przy ukośnym ułożeniu liny, zawiesia jest niedopuszczalne.

Od powyższej zasady można odstąpić pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń sprawdzających wytrzymałość i stateczność żurawia. W celu zachowania bezpieczeństwa podnoszoną konstrukcję należy kierować linami zaczepionymi do niej i obsługiwanymi z odpowiednio odległego miejsca.

#### **Dojścia.**

Do składowanej konstrukcji i do miejsca montażu powinny być wyznaczone dojścia w miejscach zapewniających bezpieczeństwo.

Między składowanymi materiałami należy zachować przejścia o szerokości, co najmniej 1,0m.

Dojścia i dojazdy powinny być w czasie wykonywania robót wystarczająco oświetlone.

#### **Operacje i czynności montażowe.**

Segregacja elementów, które kolejno będą pobierane do montażu, powinna być prowadzona od razu po nadejściu pierwszych transportów konstrukcji.

Elementy jednego rodzaju należy składać w jednym miejscu, dbając o wyeksponowanie ich numeracji.

Dostęp żurawi transportowych do poszczególnych stosów elementów jednego rodzaju musi być dostatecznie wygodny.

Przemieszczanie elementów na stół montażowy lub na miejsce montażu należy wykonywać żurawiami transportowymi ciągnikami na platformach lub przyczepach ciągnionych, ewentualnie żurawiem montażowym, jeśli konstrukcja jest składowana w sąsiedztwie montowanego obiektu.

Scalanie elementów w podzespół lub w blok konstrukcji i wykonywanie styków montażowych przy scalaniu powinno odbywać się na podstawie projektu technologii montażu, a połączenie elementów w podzespół i blok na podstawie projektu konstrukcji.

Elementy stanowiące części podzespołu blok należy sprawdzić pod względem istnienia uszkodzeń konstrukcji i powłoki antykorozyjnej. Wykryte uszkodzenia należy usunąć, styki oczyścić.

Przy scalaniu części do połączeń nitowanych liczba śrub montażowych, tzn. śrub zakładanych do czasu zانيتowania, powinna wynosić 20 do 30% ogółu otworów połączenia.

Odstęp śrub nie powinien być większy niż 500 mm.

Trzpienie używane do scalania (oprócz śrub) powinny mieć średnicę o 0,3mm mniejszą od nominalnej średnicy otworu. Liczba trzpieni powinna wynosić 30% liczby śrub montażowych.

Sprawdzenie szczelinomierzem należy przeprowadzać w kilku miejscach równomiernie rozłożonych na obwodzie połączenia.

W połączeniach przenoszących docisk szczelinomierz 0,2 mm nie powinien wchodzić głębiej niż 20 mm między przylegające powierzchnie.

Rozwiercanie otworów na nity do projektowanej średnicy jest dopuszczalne po zakończeniu scalania, po sprawdzeniu wymiarów podzespołów lub bloku, po wykonaniu strzałki montażowej oraz po odbiorze częściowym powyższych czynności.

Przy scalaniu części do połączeń spawanych należy pole spawania elementów oczyścić z rdzy, farby, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń na szerokości, co najmniej 20 mm od osi spoiny w obie strony.

Poszczególne elementy konstrukcji do spawania należy odpowiednio przygotować. Przygotowanie to polega na nadaniu kształtu lub zukosowaniu krawędzi blach oraz na ustawieniu ich w określonej odległości od siebie. Sposób ukształtowania, zukosowania i odległości krawędzi blach ze stali niskowęglowych i niskostopowych do spawania gazowego i łukowego elektrodami otulonymi określają normy PN65/M69013 i PN75/M69014.

### **Montaż konstrukcji stalowych.**

Montaż konstrukcji zgodny z dokumentacją projektową. Zapewnić stateczność montowanej konstrukcji.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych.**

Konstrukcje stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości według normy PN-701 H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051. Oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić przed nałożeniem farby podkładowej. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem a zagruntowaniem wynosi 6 godzin.

Malowanie odbywa się w wytwórni konstrukcji stalowych.

Konstrukcje oczyścić przez odpylenie, odtłuszczenie i uzupełnienie wykonanej w wytwórni powłoki, w miejscach uszkodzonych i w miejscach spawów po uprzednim oczyszczeniu pomalować.

Przygotowując farbę i emalię do farbowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. W przypadku zgęstnienia, zastosować odpowiednie rozcieńczalniki. Zachować minimalne odstępy czasu między układaniem następnych warstw:

- dla farby podkładowej 48 godzin,
- dla pierwszej warstwy emalii 7 dni,
- dla następnych warstw emalii 24 godziny,

po wykonaniu powłok sezonować je przez okres 14 dni.

### **Zabezpieczenie przeciwkorozyjne i ogniowe.**

Przyjęto kategorię korozyjności C3.

Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć w dwóch fazach:

a). prace warsztatowe:

- przygotowanie powierzchni – obróbka strumieniowa SA1/2, powierzchnia bez zanieczyszczeń, tłuszczu, kurzu,
- wykonanie powłok ochronnych,
- 2 x warstwa podkładowa farba ftalowa przeciwrzeczna miniowa 60% gr 50µm,
- 1 warstwa nawierzchniowa emalia chlorokauczukowa chemoodporna gr 20 µm,
- śruby zabezpieczać przez cynkowanie ogniowe.

b). prace montażowe:

- uzupełnienie ewentualnych uszkodzeń powłoki wynikłych w transporcie i podczas montażu (komplet warstw),
- 3 warstwy emalii chlorokauczukowej chemoodpornej gr 20 µm,

Każda z wykonywanych warstw musi mieć inny kolor, warstwa wierzchni zgodnie z życzeniem Inwestora.

Konstrukcja nie wymaga zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Podczas malowania zachować przepisy BHP.

### **2.16.4. Kontrola jakości robót.**

Wszystkie elementy konstrukcji stalowych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- poprawnością montażu, kotwienia, scalania konstrukcji;
- należytego stanu izolacji;
- sprawdzenia prawidłowości nałożenia powłok ochronnych;
- sprawdzenia poprawności i prawidłowości wykonania połączenia urządzenia technicznego z otoczeniem oraz wykonania próby tego połączenia wraz z pomiarem wymaganych parametrów, szczelności połączeń między elementami;
- wykonanie uszczelnień w miejscu wbudowania elementu stalowego przy pomocy środków nie reagujących z elementem wbudowanym;
- wykucie niezbędnych otworów montażowych;
- niezbędne obetonowanie otworów wbudowanych w otwory montażowe;
- prace porządkowe;
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie;
- prawidłowości wykonania podpór konstrukcyjnych;
- odchyłki geometryczne układu konstrukcyjnego;
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów np. szczelin dylatacyjnych;
- jakość materiałów i spoin;
- szczelność dla elementów, których szczelność jest wymagana;
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych;
- stan i kompletność połączeń.

#### **2.16.5. Odbiór robót.**

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości i jakości.

#### **2.17. Roboty murowe.**

##### **2.17.1. Nazwy i kody.**

CPV 45262500-6

##### **2.17.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót murowych wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- bloczki żwirobotonowe
- pustaki ceramiczne ścienne
- cegła dziurawka pojedyncza,
- cegła budowlana pełna,
- cegła kratówka,
- cement portlandzki 35 bez dodatków,
- zaprawa cementowa M5,
- zaprawa cementowa M8,
- kratka wentylacyjna,
- piasek do zapraw.

### **Woda zarobowa do betonu PN-EN 1008:2004.**

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

**Zaprawa cementowa i cementowo-wapienna** wytwarzana na budowie lub dostarczona z węzła betoniarskiego (obowiązkiem Inspektora Wiodącego jest zatwierdzenie receptur na wytwarzane zaprawy wytwarzane na budowie).

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

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

### **Cegła budowlana pełna klasy 15 wg PN-B-12050:1996.**

Wymiary l = 250 mm, s = 120 mm, h = 65 mm. Masa 4,0-4,5 kg.

Dopuszczalna ilość cegieł połówkowych, pękniętych do 10% ilości cegieł badanych.

Nasiąkliwość nie powinna być większa od 16%. Wytrzymałość na ściskanie 15 MPa.

Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa. Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się na kawałki; może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł niespełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:

- 2 na 15 sprawdzanych cegieł,
- 3 na 25 sprawdzanych cegieł,
- 5 na 40 sprawdzanych cegieł.

### **Cegła kratówka klasy 10 wg (PN-B 12011:1997).**

Cegła kratówka powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej.

Wymiary typ K1 l = 250 mm, s = 120mm, h = 65mm

Masa typ K1 2,3-2,9 kg

Wymiary typ K2 l = 250 mm, s = 120 mm, h = 140 mm

Masa typ K2 4,9-6,3 kg

Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 20%

Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa

Gęstość pozorną 1,4 kg/dm<sup>3</sup>,

Współczynnik przewodności cieplnej 0,33-0,34 W/mK

Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.

Nie należy stosować tego rodzaju cegły do murów fundamentowych i piwnic.

### **Bloczki z betonu komórkowego.**

Odmiany: 05, 07, 09 w zależności od ciężaru objętościowego i wytrzymałości na ściskanie.

Beton komórkowy do produkcji bloczków wg PN-80/B-06258. Bloczki należy chronić przed zawilgoceniem.

### 2.17.3. Transport.

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, utratą stateczności i szkodliwymi wpływami atmosferycznymi.

Cegła ceramiczna pełna powinna być układana na środku transportowym na rąb równoległe do kierunku jazdy. Cegła dziurawka oraz pustaki kominowe powinny być układane na środku transportowym szczelnie jedna obok drugiej, w jednakowej liczbie warstw, otworami w kierunku jazdy. Dodatkowo każda warstw pustaków kominowych powinna być przełożona wyściółką. Ewentualne wolne miejsca między ścianami środka transportowego a załadowanym stosem cegieł powinny być wypełnione materiałem wyściółkowym.

Na placu budowy cegłę pełną układa się na terenie wyrównanym w kozłach po 250 sztuk wg poszczególnych klas, a cegłę dziurawkę po 200 sztuk.

Pustaki kominowe składa się w stosach (słupach) po 100 sztuk, po 5 sztuk w 2 rzędach na wysokość 10 warstw.

### 2.17.4. Wykonanie robót.

#### Wymagania ogólne.

Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem, co do odsadzek, wyskoków i otworów.

W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.

Bloczki układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.

W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznawianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Roboty należy rozpocząć od pomiarów. W trakcie wznoszenia ścian w otworach drzwiowych montujemy ościeżnice stalowe, a w narożnikach kątowniki ochronne 45 x 45 x 4. Poziom góry ościeżnicy zamontować 205 cm nad planowanym poziomem podłogi. Nadproża nad otworami drzwiowymi i okiennymi wykonać zaczynając od wyznaczenia poziomu posadowienia belek (ppbs). Poziom ppbs ustalić w odniesieniu do projektowanego poziomu posadzki w pomieszczeniach sąsiadujących i innych otworów znajdujących się w tej samej płaszczyźnie ściany. Ściany w strefie podporowej wykonać do poziomu o 5 cm niższego od projektowanego ppbs. Następnie przystąpić do wykonania poduszek betonowych pod belki z betonu min. B-15 o konsystencji plastycznej układając w miejscu planowanego podparcia nadproża beton z nadmiarem i układając na nim belki. Po 7 dniach prowadzenia pielęgnacji betonu można przystąpić do wykonania ściany na nadprożu. Ustawienie i rozebranie rusztowania w miarę potrzeb.

#### Mury z cegły pełnej i bloczków.

##### a) Spoiny w murach.

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna – 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.

Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych.

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły jednego wymiaru.

Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegieł o grubości różniącej się więcej niż o 5mm należy wykonywać na strzępia zazębione boczne.

#### **Mury z cegły dziurawki.**

Mury z cegły dziurawki należy wykonywać według tych samych zasad, jak mury z cegły pełnej.

W narożnikach, przy otworach, zakończeniach murów oraz w kanałach dymowych należy stosować normalną cegłę pełną. W przypadku opierania belek stropowych na murach z cegły dziurawki ostatnie 3 warstwy powinny być wykonane z cegły pełnej.

#### **2.17.5. Kontrola jakości robót.**

##### **Materiały**

Przy odbiorze cegły i bloczków należy przeprowadzić na budowie:

- sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach i bloczkach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej,
- próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie,
- wymiarów i kształtu cegły,
- liczby szczerb i pęknięć,
- odporności na uderzenia,
- przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

W przypadku niemożności określenia jakości cegły i bloczków przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

##### **Zaprawy**

W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

*Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów przyjmować wg poniższej tabeli*

Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
	mury spoinowane	mury niespoinowane
Zwichrowania i skrzywienia:		
– na 1 metrze długości	3	6
– na całej powierzchni	10	20
Odchylenia od pionu		
– na wysokości 1 m	3	6
– na wysokości kondygnacji	6	10
– na całej wysokości	20	30
Odchylenia każdej warstwy od poziomu		
– na 1 m długości	1	2
– na całej długości	15	30
Odchylenia górnej warstwy od poziomu		
– na 1 m długości	1	2
– na całej długości	10	10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach:		
do 100 cm                      szerokość	+6, –3	+6, –3
wysokość	+15, –1	+15, –10
ponad 100 cm		



szerokość	+10, -5	+10, -5
wysokość	+15, -10	+15, -10

### 2.17.6. Odbiór robót.

Odbiór robót murowych powinien odbyć się przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych. Podstawę do odbioru robót murowych powinny stanowić następujące dokumenty: dokumentacja techniczna, dziennik budowy, zaświadczenie o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę, protokołu odbioru poszczególnych etapów robót zanikających, protokołu. Wszystkie roboty objęte w/w podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

### 2.18. Konstrukcja i pokrycie dachu.

#### 2.18.1. Nazwy i kody.

CPV 45261000-4

#### 2.18.2. Materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu konstrukcji i pokryć dachowych wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- stal konstrukcyjna St3S (konstrukcja stalowa słupów, płatwi, rygli, stężeń, wiązarów),
- blacha stalowa,
- blacha stalowa ocynkowana płaska
- emalia chlorokauczukowa,
- papa termozgrzewalna podkładowa,
- papa termozgrzewalna nawierzchniowa,
- farba chlorokauczukowa do gruntowania,
- blacha trapezowa,
- blacha z cynku
- rynny i rury spustowe blachy ocynkowanej,
- uchwyty do rynien dachowych ocynkowane
- opierzenie z blachy ocynkowanej,
- keramzyt.

#### 2.18.3. Wykonanie robót.

Roboty wykonania i montażu konstrukcji i pokrycia dachu należy prowadzić zgodnie z dokumentacją przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

#### Wymagania ogólne dla podłoży.

Podłoża pod pokrycia z papy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN- 80/B-10240, w przypadku zaś podłoży nie ujętych w tej normie, wymaganiom podanym w aprobatkach technicznych.

Powierzchnia podłoża powinna być równa, prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą kontrolną o długości 2 m nie może być większy niż 5 mm. Krawędzie, naroża oraz styki podłoża z pionowymi płaszczyznami elementów ponaddachowych należy zaokrąglić łukiem o promieniu nie mniejszym niż 3 cm lub złagodzić za pomocą odkosu albo listwy o przekroju trójkątnym.

Przed murami kominowymi lub innymi elementami wystającymi ponad dach należy od strony kalenicy wykonać odboje o górnej krawędzi nachylonej przeciwnie do spadku połaci dachowej.

### **Warunki przystąpienia do robót pokrywczych papą.**

Do krycia połaci dachowej papą można przystąpić:

- po sprawdzeniu zgodności wykonania podkładu z dokumentacją techniczną,
- po oczyszczeniu połaci dachowej z różnych zanieczyszczeń (wiórów, cegieł, gruzu),

Krycie dachu papą winno być przeprowadzone w temperaturze nie niższej niż + 5 °C.

Do klejenia papy powinny być stosowane lepiki asfaltowe na zimno. Pierwsza warstwa papy (papa asfaltowa podkładowa) powinna być przybita do desek gwoździami. Połączenia między pasami papy na zakład, - lepik na zimno. Warstwę papy termozgrzewalnej podkładowej należy przykleić lepikiem do papy asfaltowej. Zakłady pasów papy termozgrzewalnej podkładowej – łączenie poprzez zgrzewanie palnikiem propan-butan. Warstwę papy termozgrzewalnej wierzchniego przykleić należy do papy podkładowej, łączenia - zgrzewanie palnikiem.

### **Pokrycia z blachy trapezowej.**

Krycie blachą trapezową może być wykonywane na dachach o pochyleniu połaci podanym w PN-B-02361:1999.

Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie. Zakłady podłużne blach trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo, w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych i może on obejmować pas o szerokości nie większej niż 3 m. Uszczelki na stykach podłużnych blach trapezowych należy stosować przy pochyleniach mniejszych niż 55%. Szerokość szczelin na zakładach podłużnych powinna być minimalna.

W przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, na przykład ze względu na falistość krawędzi podłużnych blachy, zamiast uszczelki należy stosować kit trwale plastyczny lub elastoplastyczny. Długość stosowanych blach powinna być nieco większa od szerokości połaci. Jeżeli nie jest to możliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych usytuowane tylko nad płatwiami. W przypadku pochylenia połaci większych lub równych 55% nie wymaga się dodatkowego uszczelnienia zakładu poprzecznego. Przy pochyleniu mniejszym 55% w zakładach poprzecznych należy stosować uszczelki.

W przypadku konieczności dylatowania blach trapezowych na połaci dachowej do płatwi można mocować tylko blachą górną.

Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm w przypadku pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm – przy pochyleniu mniejszym niż 55%.

Do mocowania blach trapezowych do płatwi stalowych należy stosować łączniki samogwintujące (lub śrubę z nakrętką) z podkładką stalową i podkładką gumową o odpowiedniej jakości. Łączniki należy mocować w każdej bruzdzie blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich w co drugiej bruzdzie – w przypadku gdy blachy trapezowe mają stanowić element usztywniający płatwie przed utratą stateczności giętno-skrętnej. Jeżeli nie jest wymagane takie usztywnienie, blachy należy mocować do płatwi za pomocą łączników przechodzących przez grzbiety fałdy, z zastosowaniem dodatkowych elementów podtrzymujących, o wymiarach dostosowanych do wymiarów fałdy. Łącznikami należy mocować każdy grzbiet blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich – co drugi grzbiet. Odwodnienie dachu należy prowadzić za pomocą rynien odwadniających dylatowanych co 12 m. Nie należy stosować odwodnienia typu wewnętrznego.

### **Rynny i rury spustowe oraz obróbka z blachy.**

Odcinki rynien łączyć na zakład zgodnie z zaleceniami producenta - zakłady wykonać w kierunku spływu wody; rynnę zakończyć denkami. Rynny mocować za pomocą uchwytów rynnowych rozstawionych w odległościach nie większych niż 0,5m.

Uchwyty wpuścić w podłoże na głębokość równą grubości uchwytu. Spadki rynien powinny wynosić 0,5-2%. Rury spustowe mocować do ściany za pomocą uchwytów w rozstawie, co 3m – połączenie rury spustowej z rynną wykonać za pomocą sztucera. Obróbki z blachy nie stosować bezpośrednio na betonie lub zaprawie.

W celu zabezpieczenia obróbki przed korozją zastosować podkład z blachy, a obróbki wykonać z blachy ocynkowanej 0,6-0,7mm. Arkusze blachy stalowej ocynkowanej łączyć na rąbek pojedynczy leżący o szerokości 15-20mm lub podwójny stojący o wysokości 20-30mm.

Przy szerokości obróbek od 30 do 80cm wykonać dodatkowe zamocowania do listwy trapezowej umieszczonej w odległości 30cm od krawędzi, przy pomocy gwoździ blacharskich.

Przy szerokości obróbki powyżej 80cm wykonać mocowanie do dwóch listew trapezowych - obróbki blacharskie pokryć z blachy trapezowej wykonywać z blachy o grubości 0,552mm i zabezpieczyć przed korozją powłoką cynkową, powłoką cynkową, pasywowaną lub powłoką cynkową powlekaną tworzywami sztucznymi lub lakierami ochronnymi. Obróbki mocować do blach za pomocą nitów jednostronnych.

#### **Montaż konstrukcji stalowych.**

Montaż konstrukcji zgodny z dokumentacją projektową. Zapewnić stateczność montowanej konstrukcji.

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych.**

Konstrukcje stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości według normy PN-701 H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051. Oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić przed nałożeniem farby podkładowej. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem a zagruntowaniem wynosi 6 godzin.

Malowanie odbywa się w wytwórni konstrukcji stalowych.

Konstrukcje oczyścić przez odpylenie, odtłuszczenie i uzupełnienie wykonanej w wytwórni powłoki, w miejscach uszkodzonych i w miejscach spawów po uprzednim oczyszczeniu pomalować.

Przygotowując farbę i emalię do farbowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. W przypadku zgęstnienia, zastosować odpowiednie rozcieńczalniki. Zachować minimalne odstępy czasu między układaniem następnych warstw:

- dla farby podkładowej 48 godzin,
  - dla pierwszej warstwy emalii 7 dni,
  - dla następnych warstw emalii 24 godziny,
- po wykonaniu powłok sezonować je przez okres 14 dni.

#### **Zabezpieczenie przeciwkorozyjne i ogniowe.**

Przyjęto kategorię korozyjności C3.

Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć w dwóch fazach:

a). prace warsztatowe:

- przygotowanie powierzchni – obróbka strumieniowa SA1/2, powierzchnia bez zanieczyszczeń, tłuszczu, kurzu,
- wykonanie powłok ochronnych,
- 2 x warstwa podkładowa farba ftalowa przeciwrdezwna miniowa 60% gr 50µm,
- 1 warstwa nawierzchniowa emalia chlorokauczukowa chemoodporna gr 20 µm,
- śruby zabezpieczać przez cynkowanie ogniowe.

b). prace montażowe:

- uzupełnienie ewentualnych uszkodzeń powłoki wynikłych w transporcie i podczas montażu
- (komplet warstw),
- 3 warstwy emalii chlorokauczukowej chemoodpornej gr 20 µm,

Każda z wykonywanych warstw musi mieć inny kolor, warstwa wierzchni zgodnie z życzeniem Inwestora.

Konstrukcja nie wymaga zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Podczas malowania zachować przepisy BHP.

#### **2.18.4. Kontrola jakości robót.**

Kontroli podlegają:

- zgodność charakterystyki materiałów z Dokumentacją Projektową,
- szczelność pokrycia, jakość połączeń,
- zamocowanie rynien, rur spustowych, sprawdzenie spadków,
- sposób ułożenia blachy,
- szczelność, sposób ułożenia folii dachowej, zakłady,
- obróbki blacharskie, zgodność z dokumentacją, rodzaj materiału, sposób wykonania.

### **Badania materiałów**

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez producenta, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej pokrycia, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia (szczegółowej).

### **2.18.5. Odbiór robót.**

Roboty pokrywcze jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie; podłoża, jakości zastosowanych materiałów, dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia, dokładność wykonania obróbek blacharskich i ich połączeń.

Odbiór częściowy powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi.

#### **Odbiór podłoża**

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

#### **Odbiór robót pokrywczych**

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

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

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

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu. Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

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

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

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

---

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

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

## **2.19. Tynkowanie.**

### **2.19.1. Nazwy i kody.**

CPV 45410000-4

### **2.19.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu tynków zewnętrznych i wewnętrznych wg zasad niniejszym PFU są:

- tynk mineralny,
- tynk żywiczny,
- zaprawa wapienna M 4,
- emulsja gruntująca
- podkładowa masa tynkarska
- kątownik aluminiowy ochronny,
- zaprawa gipsowa szpachlowa,
- cement portlandzki z dodatkami 25,
- zaprawa cementowo wapienna M 15,
- wapno suchogaszone,
- siatka z włókna szklanego,
- piasek do zapraw,
- woda.

### **Woda (PN-EN 1008:2004).**

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

### **Piasek (PN-EN 13139:2003).**

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowe, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich – średnioziarnisty. Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm.

### **Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.**

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy państwowej. Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobrać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna. Zaprawa cementowa gotowa mieszanka wyselekcjonowanych kruszyw o frakcji do 1mm oraz cementu. Skład poszczególnych składników zaprawy wg. wymagań PN- 90B/-14501.

**Gips szpachlowy** do wykonywania gładzi gipsowych powinien odpowiadać wymaganiom aktualnej normy państwowej i spełniać w szczególności następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie (po 7 dniach twardnienia i wysuszenia do stałej masy) nie mniej niż 5 Mpa,
- odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,2 mm nie więcej niż 2% masy spoiwa, a odsiew na sicie 1,0 mm – 0%,
- początek wiązania po 30-60 min.,
- gips szpachlowy w ciągu 90 dni od daty wysyłki nie powinien wykazywać odchylenia od wymagań normy.

### 2.19.3. Transport.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowywanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku,

Materiały należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdów. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

### 2.19.4. Wykonanie robót.

#### Ogólne zasady wykonywania tynków.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty podtynkowe, zamurowane przebiccia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne. Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytocznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

#### Przygotowanie podłoża.

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich wykonawca musi zbadać przydatność podłoża pod tynkowanie. Badanie podłoża następuje na podstawie norm oraz bezpośrednio na podstawie oględzin, próby ścierania, drapania (skrobienia) oraz zwilżania, a także aktualnych zaleceń producenta.

Wadliwe wykonanie podłoża podczas prac budowlanych może mieć wpływ na jakość i trwałość gotowego tynku (np. powstawanie rys). Należy pamiętać przede wszystkim o wymaganiach, dotyczących równej powierzchni pod tynk. Podłoże pod tynk musi być:

- równe,
- nośne i mocne,
- wystarczająco stabilne,

- jednorodne, równomiernie chłonne; hydrofilne (zwilżane),
- szorstkie, suche, odpylone, wolne od zanieczyszczeń,
- wolne od wykwitów,
- nie zamrożone, o temperaturze powyżej + 5°C.

Wykonawca powinien przedstawić inwestorowi wszelkie wątpliwości dotyczące wykonania prac tynkarskich, wskazać możliwość powstania spodziewanych usterek oraz przedstawić pisemnie propozycję rozwiązania tych problemów.

### **Sprawdzenie podłoża pod tynk.**

Aby ocenić wady materiału, odpryski, tłuszczenie oraz piaszczenie czy też właściwości powierzchni wierzchniej należy posłużyć się próbą ścierania, drapania lub zwilżania. Próba ścierania przeprowadzana jest przez przetarcie dłonią powierzchni pod tynk. Próba drapania polega na wrywkowym badaniu przy pomocy twardego, ostrego przedmiotu.

Chłonność podłoża i jego wilgotność określana jest przy pomocy próby zwilżania. Próba zwilżania polega na zraszaniu muru w wielu miejscach czystą wodą. Mur musi być wykonany zgodnie z tolerancją wymiarową uwzględnioną przez normy. Materiały budowlane dopuszczone do stosowania muszą posiadać wymiary mieszczące się w tolerancji, aby nie powodowały zbyt dużych różnic w grubości tynku. Spoiny murarskie (poziome i pionowe) nie mogą być ani zbyt głębokie, ani zbyt wystające przed lico muru - przed nałożeniem tynku należy je ewentualnie wyrównać.

Przy układaniu bezspoinowym (bez zaprawy murarskiej) puste szczeliny nie mogą być większe niż 5 mm. Tego typu szczeliny i inne ewentualne uszkodzenia należy wypełnić najpóźniej 3 dni przed rozpoczęciem tynkowania (nie stosować w tym celu obrutki wstępnej).

Wykwity (naloty, „włoski” - sól krystalizująca na powierzchni), naruszające przyczepność tynku do podłoża, muszą zostać bezwzględnie usunięte. Należy to zrobić na suchym murze, przy pomocy szczotki drucianej. Jeżeli metoda czyszczenia szczotką nie da odpowiednich rezultatów, należy ustalić dokładnie przyczynę powstawania wykwitów i przy pomocy specjalistów zastosować skuteczną metodę oczyszczenia muru. Suchy mur, silnie chłoną wodę podłoża ceramiczne mogą przy niepewnej pogodzie wymagać odpowiedniego przygotowania. Ocena właściwości muru musi nastąpić przed przystąpieniem do tynkowania.

### **Tynkowanie.**

Wykonawca prac tynkarskich powinien posiadać umiejętności zawodowe, aby prawidłowo ocenić podłoże pod tynk. Podane wymagania dotyczące podłoża pod tynk muszą być spełnione. Wszystkie odstępstwa od wyszczególnionych warunków (narzucone zbyt krótkie terminy oddania obiektu lub poszczególnych etapów robot) mają znaczący wpływ na jakość prac tynkarskich. Mogą wymagać przeprowadzenia prac dodatkowych, znacząco utrudnić prace tynkarskie lub też stać się przyczyną późniejszych uszkodzeń tynku.

Najpóźniej w momencie wykonania obrutki wstępnej musi być już wiadome, jaką przewidziano wierzchnią warstwę tynku, aby odpowiednio dostosować powierzchnię obrutki (lub jej szorstkości) do rodzaju tynku wierzchniego.

- Wpływ warunków pogodowych.

Ogólne reguły, dotyczące wykonywania prac budowlanych nie odnoszą się do wszystkich warunków pogodowych i w szczególności w okresie zimowym mają ograniczone zastosowanie.

- Ciepłe warunki pogodowe.

Ciepłe warunki, wietrzna pogoda, bezpośrednie nasłonecznienie itp. Mają decydujący wpływ na sposób przeprowadzenia prac tynkarskich na zewnątrz. Konieczne może być wstępne nawilżenie podłoża, utrzymywanie wilgotności, przykrycie lub obudowanie tynkowanej powierzchni.

Zbrojenie siatką tynków zewnętrznych redukuje niekorzystny wpływ złych warunków pogodowych i tym samym znacząco poprawia jakość gotowego tynku. Zmniejsza ryzyko powstawania rys.

- Zimne warunki pogodowe.

W momencie obróbki mokra zaprawa jest silnie nawodniona i może przez to ulec zniszczeniu wskutek działania mrozu. Szkody wywołane mrozem powstają na skutek zwiększenia objętości przez zamarzającą wodę. Szkody te przybierają postać tłuszczącej się płytkowo struktury tynku, powodując jego niedostateczną wytrzymałość.

Reakcje chemiczne, prowadzące do twardnienia zaprawy ustają już praktycznie przy temperaturze +5° C (temperatura obiektu). Skutkami tego są obniżenie wytrzymałości, przyczepności tynku i inne.

Prace tynkarskie mogą być wykonywane bez specjalnych zabezpieczeń tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiału oraz podłoża tynku jest wyższa niż +5° C. Narzuconą warstwę tynku należy zabezpieczyć przed mrozem do czasu stwardnienia i wyschnięcia.

Należy pamiętać, że w przypadku określonych tynków konieczne może być zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przestrzegać wskazówek producenta dla każdego rodzaju tynku.

- Środki zwiększające przyczepność dla tynków wapiennych, cementowo - wapiennych oraz cementowych.

W przypadku tynku wapiennego, cementowo - wapiennego oraz cementowego stosować specjalne zaprawy oraz szlasy zwiększające przyczepność.

Zaprawy zwiększające przyczepność (rzadkie zaprawy do podłoży).

Zaprawy poprawiające przyczepność są zaprawami cementowymi o specjalnym składzie, często z dodatkiem tworzyw sztucznych. Na budowie rozrabia się je jedynie z wodą i rozprowadza po powierzchni zębatą szpachlą. Dalsze instrukcje, dotyczące pracy metodą „mokre na mokre” lub też długości przerw technologicznych i/lub koniecznej obróbki dodatkowej itp., podane są w opisie produktu.

- Szlasy zwiększające przyczepność.

Szlasy zwiększające przyczepność są wykorzystywane stosunkowo rzadko. Przygotowuje się je z zawiesiny (dyspersji) żywicy syntetycznej odpornej na działanie zasad, do której dodaje się cement aż do uzyskania jednolitej masy. W trakcie nanoszenia szlamów należy je odpowiednio często mieszać w naczyniu, co zapobiega osadzaniu się cementu. Należy nanieść tylko taką ilość szlamu, by możliwa była praca metodą „mokre na mokre”. Przestrzegać wskazówek producenta.

### **Wykonywanie tynków zwykłych cementowo-wapiennych.**

Układanie tynków składa się z następujących faz:

-Wyznaczenia powierzchni tynku.

Do tego celu używa się pionu, sznura i gwoździ, które wbija się, co 1,5m wzdłuż długości i wysokości ściany. Dokoła wbitych gwoździ wykonuje się placki z zaprawy i wygładza je równo z główką gwoździ. Następnie między plackami narzuca się pasy z zaprawy i ściąga je równo z powierzchnia placków. Pasy te spełniają rolę prowadnic przy narzucaniu i wyrównaniu warstwy tynku. Zamiast prowadzących można używać prowadnice drewniane lub stalowe.

-Wykonanie obrzutki.

Obrzutkę wykonuje się z zaprawy bardzo rzadkiej, o grubości nieprzekraczającej 3-4 mm na ścianach i 45 mm na suficie. Konsystencja zaprawy cementowej lub pół cementowej obrzutki powinna wynosić 10 – 12 cm zanurzenia stożka.

-Wykonanie narzutu.

Narzut stanowi drugą warstwę tynku wykonywaną po lekkim stwardnieniu obrzutki i skropleniu jej wodą. Grubość narzutu powinna wynosić 8 – 15 mm, a gęstość zaprawy nie powinna przekraczać 9 cm zanurzenia stożka. Po naniesieniu narzutu następuje równanie go za pomocą łąty. Narzut w narożach wykonuje się za pomocą pac w kształcie kątownika.

-Wykonanie gładzi.

gładź wykonuje się z rzadkiej zaprawy z drobnym piaskiem odsianym przez sito o prześwicie oczek 0,25-0,5 mm. Zaprawa powinna być bardziej tłusta niż do narzutu i mieć grubość 1 – 3 mm. Zaprawę narzuca się ręcznie i rozprowadza się pacą. Po stężeniu gładzi zaciera się ją pacą drewnianą, stalową lub z filcem, zależnie od rodzaju wykończenia tynku. W czasie zacierania należy zwilżyć tynk, skraplając go wodą za pomocą pędzla.

### **Wykonanie gładzi gipsowych.**



Masę szpachlową nakłada się na powierzchnię równomiernie, najlepiej za pomocą gładkiej pacy ze stali nierdzewnej. W miarę postępu prac nanoszoną masę należy sukcesywnie wygładzać. Zaleca się, aby przed wykonaniem gładzi wypełnić duże ubytki w podłożu. Masę na ściany nakłada się pasami w kierunku od podłogi do sufitu, wykonując ruch pacą od dołu ku górze. W przypadku sufitów masę szpachlową nakłada się pasami w kierunku od okna w głąb pomieszczenia, ciągnąc pacę „do siebie”. Po wyschnięciu masy drobne nierówności należy usunąć papierem ściernym lub siatką do szlifowania. Powstałe niedokładności należy ponownie cienko zaszpachlować i przeszlifować. Czas otwarty pracy masy zależy od chłonności podłoża, temperatury otoczenia i konsystencji zaprawy. Podczas wysychania gładzi należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia i przeciągów oraz zapewnić właściwą wentylację i przewietrzenie pomieszczeń. Dalsze prace wykończeniowe, np. tapetowanie lub malowanie, można rozpocząć po wyschnięciu gładzi. Przed malowaniem farbami wodorozcieńczalnymi, wykonaną gładź należy zagruntować preparatem zalecanym przez producenta farby. Przed układaniem okładzin zaleca się powierzchnię gładzi zagruntować emulsją.

#### **2.19.5. Kontrola jakości robót.**

Odchylenie powierzchni od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii prostej nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej o dł. 2 m. Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego nie większe niż 2 mm na 1 m i nie większe niż 4 mm na wysokości pomieszczenia do 3,5 m.

#### **2.19.6. Odbiór robót.**

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

### **2.20. Roboty malarskie**

#### **2.20.1. Nazwy i kody.**

CPV 45442100-8

#### **2.20.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót malarskich wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- farba emulsyjna,
- farba silikonowa,
- farba olejna nawierzchniowa,
- farba olejna do gruntowania,
- rozcieńczalnik,
- benzyna do lakierów.

#### **Farby budowlane gotowe.**

Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz posiadać ocenę higieniczną PZH. Farby emulsyjne wytwarzane fabrycznie można stosować zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB. Parametry techniczne dla farb, wydajność i czas schnięcia zgodnie z kartą techniczną producenta. Wskazówki BHP i p.poż. zgodnie z kartą techniczną producenta.

Farby powinny być pakowane zgodnie z PN-O-79601-2:1996 w bębny lekkie lub wiaderka stożkowe wg PN-EN-ISO 90-2:2002 i przechowywane w temperaturze min. +5°C.

### **Rozcieńczalniki.**

Rozcieńczalniki dla poszczególnych rodzajów farb powinny być przygotowane zgodnie z instrukcją producenta farby i odpowiadać normom państwowym lub mieć cechy techniczne zgodne z zaświadczeniem o jakości wydanym przez producenta oraz zakresem ich stosowania.

### **Środki gruntujące.**

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi:

- powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej,
- na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3–5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.

Materiały powinny posiadać wszelkie atesty zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 czerwca 2005 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz. U. Nr 116, poz. 985).

### **2.20.3. Wykonanie robót.**

Przed przystąpieniem do malowania należy wyrównać i wygładzić powierzchnię przeznaczoną do malowania. Naprawić uszkodzenia, wykonać szpachlowanie i szlifowanie, jeżeli jest wymagana duża gładkość powierzchni. Malowanie konstrukcji stalowych można wykonać po całkowitym i ostatecznym mocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych i osadzeniu innych przedmiotów w ścianach.

Podkłady pod powłokę malarską powinny być dostosowane do:

- rodzaju podłoża,
- rodzaju malowania (rodzaj zastosowanych wyrobów malarskich),
- miejsca i warunków malowania.

Roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej, niż +5°C (z zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C) i nie wyższej niż +22°C. Przed rozpoczęciem robót malarskich należy sprawdzić zalecenia technologiczne producenta farb. Roboty malarskie na zewnątrz nie powinny być wykonywane w okresie zimowym.

Powierzchnie elementów lub konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być:

- oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, a nadlewki i chropowatość betonu usunięte przez skucie, a następnie przeszlifowanie,
- gwoździe oraz wystające druty lub pręty zbrojeniowe usunięte, a elementy stalowe wystające z powierzchni betonu, które nie mogą być usunięte, powinny być zabezpieczone przed rdzą farbą antykorozyjną,
- większe ubytki powierzchni, wybrzuszenia bruzdy i złącza prefabrykatów oraz inne niepotrzebne otwory należy wypełnić zaprawą cementową, co najmniej z 14-dniowym wyprzedzeniem i zatrzeć tak, aby równość powierzchni i jej szorstkość w naprawianych miejscach odpowiadała równości otaczającej powierzchni,
- inne zanieczyszczenia lub plamy od zaoliwień należy usunąć przez zeszkobanie, odkurzanie i zmycie wodą z dodatkiem detergentów i następnie spłukanie czystą wodą.

Podłoża tynkowe powinny:

- pod względem dokładności wykonania odpowiadać wymogom normy dla tynków zwykłych lub pocienionych, a powierzchnie tynków powinny być odpowiednio przygotowane,

- wszystkie ewentualne ubytki i uszkodzenia tynków powinny być wyreperowane
- przez wypełnienie zaprawą i zatarte do lica: w przypadku podłoży gipsowych – zaprawą gipsową, dla pozostałych podłoży – zaprawą cementową lub cementowo-wapienną,
- powierzchnie tynku oczyścić od zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, sadze, tłuszcze itp.) chemicznych (wykwity składników podłoża lub zaprawy, rdza od zbrojenia podtynkowego) oraz osypujących się ziaren piasku,
- nowe tynki cementowe i cementowo-wapienne powinny być zagruntowane zależnie od zastosowanych farb i zaleceń producenta materiałów malarskich.

Powłoki jednowarstwowe powinny równomiernie pokrywać podłoże, bez prześwitów, plam i odprysków. Nie powinny ścierać się ani obsypywać przy potarciu miękką tkaniną bawełnianą lub wełnianą. Przy malowaniu uproszczonym dopuszcza się ślady pędzla.

Powłoki dwuwarstwowe nie powinny wykazywać smug, plam, prześwitów podłoża, ślady pędzla i odprysków. Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającej rodzajowi faktury pokrywającego podłoża. Powłoki nie powinny się ścierać przy potarciu tkaniną. Barwa powłoki powinna być jednolita bez widocznych poprawek lub połączeń o innym odcieniu i natężeniu.

Nie dopuszcza się widocznych plam lub zagłębień w miejscach wbicia gwoździ. Przy zastosowanej powłoce malarskiej w zależności od producenta należy ściśle przestrzegać wytycznych technologii wykonywania robót malarskich, opracowanych przez producenta.

#### **2.20.4. Kontrola jakości robót.**

##### **Powierzchnia do malowania.**

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu powierzchni,
- sprawdzenie wsiąkliwości,
- sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- sprawdzenie czystości,

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

##### **Roboty malarskie.**

Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania:

- dla farb emulsyjnych nie wcześniej niż po 7 dniach,
- dla pozostałych nie wcześniej niż po 14 dniach

Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%. Badania powinny obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem,
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo.

Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

#### **2.20.5. Odbiór robót.**

Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach lub świadectwach.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farb, jednolitej barwy, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk nie rozartego pigmentu, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy, śladów pędzla. Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie, sprawdzenie odporności na zarysowanie, sprawdzenie przyczepności podłoża i odporności powłoki na zmywanie.

Wyniki odbioru materiałów i robót powinny być wpisane każdorazowo do dziennika budowy.

## **2.21. Roboty izolacyjne.**

### **2.21.1. Nazwa i kody.**

CPV 45320000-6

### **2.21.2. Materiały.**

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

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów producenta stwierdzających ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania. Nie można stosować materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót izolacyjnych wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- papa termozgrzewalna nawierzchniowa,
- papa termozgrzewalna podkładowa,
- roztwór asfaltowy do gruntowania,
- styrodur
- dysperbit,
- abizol R,
- abizol P,
- płyty z wełny mineralnej
- folia polietylenowa,
- folia paroprzepuszczalna
- styropian

### **Papa termozgrzewalna podkładowa ( PN-B-27618:1991 ).**

Papa termozgrzewalna podkładowa jest produkowana na osnowie z włókien szklanych powleczonym asfaltem modyfikowanym elastomerami (SBS). Powierzchnia zewnętrzna pokryta jest drobnoziarnistą posypką mineralną, strona spodnia zabezpieczona łatwotopliwa folia z tworzywa sztucznego. Parametry techniczne: osnowa: welon z włókna szklanego 80 g/m<sup>2</sup>; masa powłokowa: asfalt modyfikowany SSBS, wypełniacz; siła zrywająca wzdłuż : min. 300 N; siła zrywająca w poprzek : min. 200 N; wydłużenie względne wzdłuż : do 2 %; wydłużenie względne w poprzek : do 2 %; odporność na zginanie na zimno : do - 20 stopni Celsjusza; odporność na wysoka temperaturę: + 100 stopni Celsjusza. Papę należy kleić do podłoża metoda zgrzewania.

Papę należy chronić przed zawilgoceniem i przed działaniem promieni słonecznych.

Papę przechowuje się w jednej warstwie w pozycji stojącej, zabezpieczonej przed przewracaniem się i uszkodzeniem.

#### **Papa termozgrzewalna wierzchniego krycia ( PN-B-27618:1991 ).**

Papa zgrzewalna wierzchniego krycia jest produkowana z wysokiej jakości asfaltów modyfikowanych elastomerami (SBS). Osnowę stanowi tkanina szklana o wysokiej wytrzymałości na rozerwanie. Powierzchnia zewnętrzna pokryta jest gruboziarnistą posypką papowa, wzdłuż jednego brzegu wstęgi papy znajduje się pas masy asfaltowej nie pokryty posypką, lecz pasem folii z tworzywa sztucznego. Strona spodnia jest zabezpieczona łatwopalną folią z tworzywa sztucznego.

Parametry techniczne: osnowa: tkanina szklana 200 g/m<sup>2</sup>; masa powłokowa: asfalt modyfikowany SSBS, wypełniacz; siła zrywająca wzdłuż: min. 900 N; siła zrywająca w poprzek: min. 900 N; wydłużenie względne wzdłuż: do 2 %; wydłużenie względne w poprzek: do 2 %; odporność na zginanie na zimno: do - 20 stopni Celsjusza; odporność na wysoka temperaturę: + 100 stopni Celsjusza.

Papę należy kleić do podłoża metoda zgrzewania lub można mocować także mechanicznie. Papę należy chronić przed zawilgoceniem i przed działaniem promieni słonecznych. Papę przechowuje się w jednej warstwie w pozycji stojącej, zabezpieczonej przed przewracaniem się i uszkodzeniem

#### **Płyty styropianowe.**

Płyty styropianowe winny spełniać wymogi normy PN-B-20130/Az1:2001.

Do wykonania izolacji należy stosować styropian o w odmianie FS – samogasnącej – zawierającej środki obniżające palność.

Płyty styropianowe nie powinny reagować chemicznie z żadnym stałym materiałem budowlanym, jakie można spotkać na placu budowy, nie zawierać żadnych substancji szkodliwych dla zdrowia, być odporne również na działanie wszelkiego rodzaju kwasów, na starzenie. Niegnijący w wilgotnym środowisku, zachowujący swoje właściwości fizyczne, kształt i wymiar, nie chłonąc wilgoci.

Stosowane wyroby winny być wykonane zgodnie z wymogami z obowiązującymi normami, winny posiadać aktualne Atesty i Aprobaty dopuszczające je do stosowania.

#### **2.21.3. Transport.**

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowywanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku,

Materiały należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdów. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

#### **2.21.4. Wykonanie robót.**

Podłoże powinno być równe (bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć), wyczyszczone, odtłuszczone i odkurzone. Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub sfazowane pod kątem 45 st. na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi. W przypadku powierzchni odwadniających w pomieszczeniach mokrych spadki podkładu w kierunku kratki ściekowej powinny być nie mniejsze niż 1,5%. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż +5 st. C. Podczas wykonywania prac należy stosować się ściśle do zaleceń producenta materiału uszczelniającego, zarówno do ilości warstw, jak i ich grubości.

#### **Izolacje przeciwwilgociowe.**

##### **Przygotowanie podkładu.**

Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia. Powierzchnia podkładu pod izolację powinna być równa, czysta, odtłuszczona i odpylona.

#### **Gruntowanie podkładu.**

Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

#### **Izolacje termiczne pionowe.**

Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym.

Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3 cm. Przy wykonywaniu ocieplenia ścian warstwowych płyty powinny być wbudowywane w czasie wznoszenia ścian. Należy wykonać 50 cm wysokości jednej warstwy ściany, zmontować płyty a następnie wykonać drugą warstwę ściany. W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

#### **Izolacje termiczne poziome.**

Sprawdzenie i przygotowanie podłoża; powinny być równe i czyste. Ułożenie termoizolacji luzem na podłożu lub pomiędzy kształtownikami konstrukcji nośnej ścian i dachu. Warstwa izolacyjna powinna być ciągła i mieć stałą grubość. Płyty izolacyjne powinny być układane na styk. Przy układaniu kilku warstw płyt należy układać je mijankowo tak, aby przesunięcie styków w kolejnych warstwach względem siebie wynosiło co najmniej 3 cm. Płyty przeznaczone do jednej warstwy powinny mieć jednakową grubość. Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej.

Warstwy izolacyjne powinny być wbudowane w taki sposób, aby nie ulegały zawilgoceniu w czasie użytkowania budynku parą wodną ani wilgocią pochodzącą z innych źródeł.

#### **Izolacje papowe**

Izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektu przed wilgocią z gruntu powinny składać się z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Izolacje przeciwwilgociowe przeznaczone do ochrony warstw ocieplających przed wodą zarobową z zaprawy na niej układanej mogą być wykonane z jednej warstwy papy asfaltowej ułożonej na sucho i sklezionej wyłącznie na zakładach. Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, odpowiadający wymaganiom norm państwowych.

Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0–1,5 mm. Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

##### **1. Izolacja pionowa z emulsji asfaltowej.**

Izolację należy wykonać emulsją asfaltową na zimno. Pierwsze dwie warstwy należy wykonać z emulsji do gruntowania, trzecia z emulsji nawierzchniowej. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie może przekraczać 5%. Każda następna warstwę można nanosić dopiero po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej. Izolacja musi być połączona z izolacją poziomą ścian.

##### **2. Izolacja ław fundamentowych**

Izolację ław fundamentowych należy wykonać z 2 warstw papy asfaltowej na lepiku asfaltowym na gorąco, przyklejonych do podłoża i sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między

poszczególnymi warstwami izolacji powinna wynosić 1,0 – 1,5 mm. Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Izolacja powinna wystawać co najmniej 1 cm z każdej strony ściany (po otynkowaniu).

3. Zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni betonowych przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej. Izolację należy wykonywać ściśle wg rozwiązań zawartych w projekcie a poszczególne warstwy izolacji wykonywać na podstawie instrukcji producenta.

4. Izolacje z folii z tworzyw sztucznych posadzek na gruncie

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

5. Izolacja z folii paroizolacyjnej stropodachu

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

6. Izolacje i wykładziny chemoodporne

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

7. Izolacje szczelin dylatacyjnych zbiorników

Do wykonania szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy dylatacyjne z PCW o szerokości określonej w projekcie. Taśmy są wytwarzane z miękkiego PCW przez wytłaczanie plastycznej masy przez specjalnie wykrojone ustniki. Taśmy typu 0, 3 i 4 mają szerokość 115, 200 oraz 350 mm i nadają się do stosowania w szczelinach dylatacyjnych elementów żelbetowych, w których obie połówki taśmy mogą być zabetonowane.

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

8. Izolacje systemowe wewnętrznych ścian zbiorników, komór, koryt

W obiektach zbiornikowych, komorach wypełnionych ściekami i korytach powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłoką ochronną kompozytową na bazie żywic i specjalnie dobranych polimeru wysokiej jakości o grubości warstwy 3 mm. Powierzchnie przed wykonywaniem izolacji należy oczyścić za pomocą piaskowania lub hydropiaskowania. Następnie oczyszczone podłoże należy nasączyć kapilarnie wodą (jeżeli zastosowany system przewiduje). Na tak przygotowane podłoże należy nanieść szczołką lub wałkiem taką ilość warstw aby osiągnąć grubość powłoki 3 mm.

Każdą następną warstwę наносimy po stwardnieniu poprzedniej, tj. po ok. 16-72 godzin.

Dla uzyskania gładkiej powierzchni należy używać stalowej packi.

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

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

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

Przejście rurociągów przez ściany zbiorników należy uszczelnić przy pomocy łańcuchów uszczelniających. Za pomocą łańcuchów można uszczelniać rury i kable od średnicy zewnętrznej 25 mm; łańcuchy pojedyncze należy stosować aby zabezpieczyć szczelność do 0,25 Mpa. Dla ciśnienia 0,5 MPa należy stosować łańcuch podwójny. Wolna przestrzeń, którą można uszczelniać mieści się w granicach od 26 mm do 188 mm. Otwór w ścianie należy tak wykonać, aby wolna przestrzeń mieściła się w podanych granicach.

Sposób montażu łańcucha uszczelniającego:

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

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

#### Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

Roboty izolacyjne wykonujemy, kiedy spełnione są następujące warunki pogodowe:

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

Sztywność podkładów:

- podkłady pod izolacje powinny być trwałe i nieodkształcalne. Wytrzymałość podkładów na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 90 kG/cm<sup>2</sup>.
- jako podkład pod izolację może służyć beton wyrównany i zatarty packą drewnianą lub tynk cementowy (co najmniej II rodzaj) z dodatkiem uszczelniającym lub bez.

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

Powierzchnie podkładów:

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

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

#### 2.21.5. Kontrola jakości robót.

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

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podkładu pod izolację poprzez sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podkładu,



- rejestrację usterek (nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowości osadzania wpustów itp),
- sprawdzenie poprawności spadków podłoża,
- sprawdzenie prawidłowości zagruntowania podkładu,
- badanie każdej warstwy izolacji w izolacjach wielowarstwowych poprzez, sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej,
- sprawdzenie poprawności i dokładności obrobienia naroży miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

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

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

#### **2.21.6. Odbiór robót.**

Jeżeli przeprowadzone badania dadzą wynik dodatni wykonane roboty izolacyjne należy uznać jako wykonane prawidłowo zgodnie z normą PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne.

W przypadku gdy chociaż jedno z badań dało wynik ujemny, całość robót izolacyjnych lub ich część nie spełniająca wymagań należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy; w tym przypadku wykonawca obowiązany jest doprowadzić izolacje do stanu odpowiadającemu wymaganiom normy i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru robót należy sporządzić protokół odbioru robót oraz sporządzić odpowiedni wpis do dziennika budowy.

### **2.22. Stolarka okienna i drzwiowa.**

#### **2.22.1. Nazwy i kody.**

CPV 45421000-4

#### **2.22.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót stolarki okiennej i drzwiowej wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- okna PCV,
- parapety z PVC,
- bramy segmentowa,
- drzwi stalowe.

Stolarka okienna i drzwiowa powinna spełniać następujące wymagania:

- profile PCV z przekładką termiczną (współczynnik przenikania nie większy niż 1,5 W/m<sup>2</sup>xK) malowane;

- szyby zewnętrzne zespolone izolacyjne (współczynnik dźwiękochłonności 32 dB, współczynnik przenikania - nie większy niż 1,1 W/m<sup>2</sup>xK);
- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12207:2001 – min. 3;
- klasa wodoszczelności wg PN-EN 12208:2001 – min. 6;
- klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12210:2001 zgodna z projektem zatwierdzonym przez Inspektora Wiodącego.

Uszczelki i przekładki powinny spełniać następujące wymagania:

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

### **Okna**

- Profile ciepłe, z przekładką termiczną;
- Skrzydła rozwieralno-uchylne w 70%;
- Dwuszybowe, szkło zwykłe.

W pomieszczeniu dyspozytorskim i magazynku szkła i odczynników:

- Szyby antywłamaniowe klasy P2;
- Profile antywłamaniowe i okucia antywłamaniowe obwodowe.

### **Drzwi**

- Klasa tolerancji w zakresie wysokości, szerokości, grubości i prostokątności wg PN-EN 1529:2001 min. 2;
- Klasa tolerancji w zakresie płaskości ogólnej i miejscowej wg PN-EN 1530:2001 min. 3,
- Klasa wytrzymałości drzwi wg PN-EN 1192:2001 min. 3;
- Szyby zwykłe,
- Profile ciepłe, z przekładką termiczną;
- Zamki atestowane – system jednego klucza;

W pomieszczeniu dyspozytorskim i magazynku szkła i odczynników oraz drzwi wejściowych:

- Szyby antywłamaniowe klasy P2;
- Profile i okucia obwodowe antywłamaniowe,

Opcja użytkowa drzwi (drzwi wielofunkcyjne, przeciwpożarowe, antywłamaniowe, energetyczne) zgodnie projektem zatwierdzonym przez Inspektora Wiodącego.

### **Bramy**

Bramy stalowe systemowe otwierane elektrycznie. Wymagania:

- wymagania eksploatacyjne zgodne z PN-EN 12604:2002;
- standard bezpieczeństwa zgodny z normą PN-EN 12453:2002;
- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12426:2002 min. 3;
- klasa odporność na przenikanie wody wg PN-EN 12425:2002 min. 2;
- współczynnik przenikania ciepła (obliczony wg PN-EN 12428:2002) zgodny z projektem zatwierdzonym przez Inspektora Wiodącego; klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12424:2002 zgodna z projektem zatwierdzonym przez Inspektora Wiodącego projektem;
- jakość potwierdzona certyfikatem.

### **Szczegółowe wymagania dla bram**

Bramy rolowane z lameli aluminiowych wypełnionych pianką poliuretanową, z przeszkleniem górnego segmentu. Kolor do uzgodnienia z Zamawiającym. Prowadnice i konsole boczne wykonane ze stali ocynkowanej. Na prowadnicach listwy ślizgowe z tworzywa sztucznego.

Drzwi wyposażone w napęd elektryczny, wyposażony w mechanizm zapobiegający niekontrolowanemu opadnięciu bramy. Sterowanie bramy za pomocą przycisków „GORA-STOP-DÓŁ”, umieszczonych na sterowaniu. Awaryjne otwieranie za pomocą korby awaryjnej.

### 2.22.3. Wykonanie robót.

Podczas osadzania stolarki i ślusarki należy zachować; następujące warunki:

- osadzać elementy stolarki i ślusarki do pionu i poziomu;
- mocować ościeżnice w odległości 25 cm od górnej i dolnej powierzchni otworu;
- odległość punktów mocowania ościeżnic pionowych nie większa niż 100cm dla okien i 70cm dla drzwi;
- osadzenie ślusarki równoczesne z murowaniem lub w przygotowanych gniazdach;
- uszczelnić elementy stolarki i ślusarki na całym obwodzie pianką poliuretanową.

### Zalecenia ogólne.

Wykonawca powinien dokonać montażu okien i drzwi zgodnie ze szczegółową instrukcją wbudowania tych wyrobów, dostarczoną przez każdego producenta.

Wyroby stolarki budowlanej mogą być osadzone w wykonanych otworach, jeżeli budynek jest zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi. Równocześnie ze wznoszeniem murów może być osadzona stolarka budowlana jedynie w ścianach działowych o grubości poniżej 25 cm. Stolarkę należy zamontować w ościeżu zgodnie z wymaganiami określonymi w normach. Okucia powinny być tak przymocowane, aby zapewniały skrzydłom należyte działanie zgodne z ich przeznaczeniem. Przed dokonaniem zamówienia stolarki należy sprawdzić rzeczywiste wymiary przygotowanych otworów.

### Przygotowanie ościeży.

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża i stan powierzchni, do których ma przylegać ościeżnica. W przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić i oczyścić.

Skrzydła okienne i drzwiowe, ościeżnice powinny mieć usunięte wszystkie drobne wady powierzchniowe, np pęknięcia, wyrwy. Wymienione ubytki należy wypełnić kitem syntetycznym (ftalowym). Luz między otworem okiennym lub drzwiowym a ościeżnicą powinien wynosić:

- na szerokość otworu 2 – 6 cm,
- na wysokość otworu 5 – 9 cm.

### Osadzanie i uszczelnianie stolarki.

W sprawdzone i przygotowane ościeże o oczyszczonych z pyłu powierzchniach należy wstawić stolarkę na podkładkach lub listwach. Po ustawieniu okna lub drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu.

Elementy kotwiące osadzone w ościeżach:

- na wysokości elementu po obydwu stronach okna stosować, co najmniej po dwa elementy mocujące w odległości nie większej niż 200 mm od naroża,
- maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowania wynosi 700 mm,
- dodatkowe elementy mocujące stosowane są przy punktach zamykających, aby zapobiec powstawaniu odkształceń podczas zamykania,
- na szerokości elementu – jeden element kotwiący na 1 mb.

Uszczelnienie ościeży należy wykonać kitem trwaleplastycznym (nie stosować olkitu, ponieważ wchodzi w reakcję z PCV), a szczelinę przykryć listwą. Ustawienie okna należy sprawdzić w pionie i w poziomie. Dopuszczalne odchylenie od pionu powinno być mniejsze od 1 mm na 1 m wysokości okna, nie więcej niż 3 mm.

Różnice wymiarów po przekątnych nie powinny być większe od:

- 2 mm przy długości przekątnej do 1 m,

- 3 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- 4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

W oknach rozwieranych o szerokości większej niż 700 mm stosowane są klocki podpierające ułatwiające prawidłowe ustawienie skrzydła względem ościeżnicy przy zamykaniu. Jeżeli szerokość okna przekracza 1400 mm stosuje się dwa komplety klocków. Klocki podpierające stosuje się zawsze, jeżeli szerokość okna przekracza jego wysokość.

Zamocowane okno należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżem, a ościeżnicą materiałem izolacyjnym dopuszczonym do stosowania do tego celu świadectwem ITB. Zabrania się używać do tego celu materiałów wydzielających związki chemiczne szkodliwe dla zdrowia ludzi. Osadzone okno po zmontowaniu należy dokładnie zamknąć.

Osadzenie parapetów wykonywać po całkowitym osadzeniu i uszczelnieniu okien. Podokienniki wewnętrzne o małym wysięgu osadza się w ten sposób, że najpierw wykuwa się w ościeżnicach niewielkie bruzdy, następnie wyrównuje się zaprawą mur podokienny, dając mu mały spadek do środka pomieszczenia i na tak wykonanym podłożu układa się podokienniki na zaprawie cementowej. Przy podokiennikach o większym wysięgu należy uprzednio osadzić w murze na zaprawie cementowej wsporniki stalowe.

#### **Osadzanie stolarki drzwiowej.**

Ościeżnicę mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeżu. Elementy stalowe mogą być również przymocowane do muru lub betonu za pomocą śrub i nakrętek albo przyspawane do uprzednio wmurowanych lub zabetonowanych kotew.

Ościeżnice należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną od strony muru. Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB.

Przed trwałym zamocowaniem należy sprawdzić ustawienie ościeżnic w pionie i poziomie.

#### **2.22.4. Kontrola jakości robót.**

Zasady kontroli jakości powinny być zgodne z wymogami PN-88/B-10085, PN-88/B10085 Az2:1997, PN-88/B10085Az3:2001. Ocena jakości powinna obejmować: sprawdzenie zgodności wymiarów, sprawdzenie jakości materiałów, sprawdzenie prawidłowości wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych, sprawdzenie działania skrzydeł i elementów ruchomych okuć oraz ich funkcjonowania, sprawdzenie prawidłowości zamontowania i uszczelnienia.

#### **2.22.5. Odbiór robót.**

Odbiorowi podlegają:

- rodzaj dostarczonej stolarki oraz zgodność z zamówieniem,
- sposób zamocowania i osadzenia stolarki,
- sprawdzenie odchylenia od pionu i poziomu ościeżnic,
- sprawdzenie poprawności otwierania i zamykania skrzydeł.

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

- odbioru wbudowania okien dokonuje się po ich ostatecznym osadzeniu na stałe,
- odbiór osadzenia ościeżnic powinien być przeprowadzony przed wykończeniem ościeży,
- ościeżnice winny być osadzone pionowo i nie mogą wykazywać luzów w miejscach połączeń ze ścianą,
- odchylenie ościeżnic od pionu lub poziomu nie może przekraczać 2 mm na 1 m ościeżnic, nie więcej niż 3 mm na całą ościeżnicę,
- luzy przy pasowaniu wbudowanych okien nie mogą być większe niż 3 mm,
- zamknięte skrzydła okien nie powinny przy poruszaniu za klamkę wykazywać żadnych luzów,
- otwarte skrzydło okienne nie może się same zamykać,

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

## 2. Warunki odbioru stolarki drzwiowej

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

### 2.23. Podłóża i posadzki.

#### 2.23.1. Nazwy i kody.

CPV 45432110-8

#### 2.23.2. Materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu posadzek wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- płytki gresowe antypoślizgowe,
- płytki gresowe ryflowane,
- zaprawa spoinująca,
- beton B-20,
- beton B-25,
- beton B-30,
- zaprawa cementowa M12,
- zaprawa cementowa M80,
- roztwór asfaltowy do gruntowania,
- kit trwale plastyczny
- posadzki przemysłowe zmywalne, chemoodporne, z powłoką epoksydową na bazie żywic syntetycznych

### **Płyty i płytki ceramiczne**

Płytki powinny odpowiadać następującym normom:

- PN-EN 176:1996 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej E<sub>s</sub>3% Grupa B I.
- PN-EN 177:1997 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej 3% < E<sub>s</sub>6%. Grupa B Ha.
- PN-EN 178:1998 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej 6% < E<sub>s</sub>10%. Grupa B IIb.
- PN-EN 159:1996 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej E > 10%. Grupa B III

### **Kompozycje klejące i zaprawy do spoinowania**

Kompozycje klejące do mocowania płytek ceramicznych muszą spełniać wymagania PN-EN 2004:2002 lub odpowiednich aprobat technicznych.

Zaprawy do spoinowania muszą spełniać wymagania odpowiednich aprobat technicznych lub norm.

### **Woda.**

Do przygotowania kompozycji klejących zapraw klejowych i mas do spoinowania stosować należy wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.” Bez badań laboratoryjnych może być stosowana wodociągowa woda pitna.

### **2.23.3. Transport.**

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowywanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku,

### **2.23.4. Wykonanie robót.**

#### **Ogólne wymagania wykonania robót betonowych.**

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206- 1:2003 i PN-63/B-06251. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Wiodącego potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

#### **Wykonanie deskowania.**

Deskowanie powinno zostać wykonane zgodnie ze specyfikacją pracy deskowania dostarczoną przez dostawcę deskowania oraz zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową sprawdzić szczelność deskowania, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie polane wodą.

#### **Wytwarzanie mieszanki betonowej.**

Mieszanekę betonową należy wytwarzać w profesjonalnych węzłach betoniarskich gwarantujących otrzymanie betonu z atestem.

#### **Podawanie i układanie mieszanki betonowej.**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu

pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypanej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypanego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia: w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi, przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górami i dołem należy stosować belki wibracyjne.

### **Zagęszczanie betonu.**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5–8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20–30 sekund, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35–0,7 m.

Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości. Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.

Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

### **Przerwy w betonowaniu.**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej po winno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przzerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez: usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego, obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

### **Pobranie próbek i badanie.**

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektor Wiodącemu wszystkim wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

### **Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.**

#### **Temperatura otoczenia.**

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Wiodącego oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni.

#### **Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości, co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **Pielęgnacja betonu.**

##### **Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

##### **Okres pielęgnacji.**

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres, co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

##### **Usuwanie deskowań i stemplowań.**

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.



Polecenie całkowitej rozbiórki deskowania i stemplowania powinno być dokonane na podstawie wyników badania wytrzymałości betonu, określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżony do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

#### **Wykańczanie powierzchni betonu.**

##### **Równość powierzchni i tolerancji.**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne, rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5cm,
- pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

##### **Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.**

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- braki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów,
- wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką aby usunąć powierzchnie szkliste.

##### **Wykonanie podbetonu.**

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym. Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

##### **Ogólne zasady wykonywania posadzek ceramicznych.**

- okładziny ceramiczne powinny być mocowane do podłoża warstwą wyrównującą lub bezpośrednio do równego i gładkiego podłoża. W pomieszczeniach mokrych okładzinę należy mocować do dostatecznie wytrzymałego podłoża.
- podłoże pod okładziny ceramiczne mogą stanowić nieotynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych oraz ściany betonowe.
- bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonywania robót należy oczyścić z grudek zaprawy i brudu szczotkami drucianymi oraz zmyć z kurzu.
- elementy ceramiczne powinny być posegregowane według wymiarów, gatunków i odcieni barwy, a przed przystąpieniem do ich mocowania – moczone w ciągu 2 do 3 godzin w wodzie czystej.
- temperatura powietrza wewnętrznego w czasie układania płytek powinna wynosić, co najmniej +5°C.
- dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2 mm na długości łaty dwumetrowej.

- powierzchnie podłoża pod wykładziny powinny być równe i tworzyć pionowe płaszczyzny. Ewentualne uszkodzenia powierzchni powinny być wyreperowane przy użyciu odpowiedniej dla danego podłoża zaprawy na kilka dni przed przyklejeniem wykładziny.

Na przygotowane i zagruntowane podłoże należy nanieść zaprawę klejową pacą zębatą, możliwie w jednym kierunku, na taką powierzchnię, aby płytki mogły być naklejone w ciągu 10 – 30 minut. Po rozprowadzeniu zaprawy należy nanieść płytkę i docisnąć ją do podłoża. Warstwa kleju pod płytką nie może zawierać pustych miejsc. Czas korygowania położenia płytki wynosi 15 minut po jej przyklejeniu. Bezpośrednio po ułożeniu płytek należy przygotować spoiny przez oczyszczenie ich z zaprawy klejowej. Spoinowanie można rozpocząć dopiero po stwardnieniu zaprawy, na której ułożono płytki, najwcześniej po 24 godzinach. Zaprawę wprowadza się w spoiny za pomocą pacy lub szpachelki gumowej. Wstępne czyszczenie powierzchni należy wykonać używając wilgotnych gąbek o większych porach lub pacy z gąbką. W końcowym etapie prac należy stosować odpowiednie ściereczki lub drobnoporowate gąbki. Nie wolno czyścić glazury na sucho.

Na krawędziach zewnętrznych oraz przy zakończeniach okładziny stosować profile narożnikowe i wykończeniowe PCV. Profil powinien być dobrany do grubości płytki tak, aby licował z płytką w obu kierunkach. W narożnikach stosować elementy narożne systemowe.

#### **2.23.5. Kontrola jakości robót.**

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

- badanie zgodności z dokumentacją techniczną,
- badanie materiałów, należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych (atestów) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z normami. Nie można używać materiałów nie mających dokumentów stwierdzających ich jakość,
- badanie podkładów należy przeprowadzić pośrednio na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz obowiązującą normą. Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych i lastrykowych,
- badanie posadzki powinno obejmować prawidłowość wykonania powierzchni, prostoliniowość spoin, związania posadzki z podkładem, grubości spoin i ich wypełnienia, wykończenia posadzki. Związanie posadzki z podkładem należy przeprowadzić przez lekkie opukiwanie posadzki młotkiem drewnianym. Charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem niezwiązania posadzki z podkładem
- grubość i spadki podłoża, szczeliny dylatacyjne,
- grubość i spadki posadzek, szczeliny dylatacyjne,
- wygląd zewnętrzny i wykończenie posadzki,
- zabezpieczenie styków z powierzchniami inaczej wykończonymi,
- przygotowanie podłoża pod okładziny,
- połączenie okładziny z podłożem,
- jednolitość barwy i wzoru na całej powierzchni,
- dopasowanie okładziny w narożach i miejscach styku z innymi elementami.

#### **2.23.6. Odbiór robót.**

Odbiór posadzki powinien obejmować sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego na podstawie oględzin i oceny wizualnej,
- równości za pomocą łąty kontrolnej,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łąty kontrolnej i poziomnicy,

- połączenia posadzki z podkładem na podstawie ogładzin,
- prawidłowości (przez ogładziny) osadzenia w posadzce kraterów ściekowych, dylatacji,
- prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar
- odchyłań od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin.

## **2.24. Okładziny.**

### **2.24.1. Nazwy i kody.**

CPV 45430000-0

### **2.24.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót okładzinowych wg zasad niniejszego PFU są między innymi :

- płytki ścienne,
- zaprawa spoinująca,

#### **Płyty i płytki ceramiczne**

Płytki powinny odpowiadać następującym normom:

- PN-EN 176:1996 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej  $E \leq 3\%$  Grupa B I.

- PN-EN 177:1997 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej  $3\% < E \leq 6\%$ . Grupa B Ha.

- PN-EN 178:1998 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej  $6\% < E \leq 10\%$ . Grupa B IIb.

- PN-EN 159:1996 - Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej  $E > 10\%$ . Grupa B III

#### **Kompozycje klejące i zaprawy do spoinowania**

Kompozycje klejące do mocowania płytek ceramicznych muszą spełniać wymagania PN-EN 12004:2002 lub odpowiednich aprobat technicznych.

Zaprawy do spoinowania muszą spełniać wymagania odpowiednich aprobat technicznych lub norm.

#### **Woda.**

Do przygotowania kompozycji klejących zapraw klejowych i mas do spoinowania stosować należy wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.” Bez badań laboratoryjnych może być stosowana wodociągowa woda pitna.

### **2.24.3. Transport.**

Transport powinien zapewniać:

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

### **2.24.4. Wykonanie robót.**

Ogólne zasady wykonywania okładzin ceramicznych.

- okładziny ceramiczne powinny być mocowane do podłoża warstwą wyrównującą lub bezpośrednio do równego i gładkiego podłoża. W pomieszczeniach mokrych okładzinę należy mocować do dostatecznie wytrzymałego podłoża.

- podłoże pod okładziny ceramiczne mogą stanowić nieotynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych oraz ściany betonowe.
- do osadzania wykładzin na ścianach murowanych można przystąpić po zakończeniu osiadania murów budynku.
- bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonywania robót należy oczyścić z grudek zaprawy i brudu szczotkami drucianymi oraz zmyć z kurzu.
- elementy ceramiczne powinny być posegregowane według wymiarów, gatunków i odcieni barwy, a przed przystąpieniem do ich mocowania – moczone w ciągu 2 do 3 godzin w wodzie czystej.
- temperatura powietrza wewnętrznego w czasie układania płytek powinna wynosić, co najmniej +5°C.
- dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2 mm na długości łąty dwumetrowej.
- powierzchnie podłoża pod wykładziny powinny być równe i tworzyć pionowe płaszczyzny. Ewentualne uszkodzenia powierzchni powinny być wyreperowane przy użyciu odpowiedniej dla danego podłoża zaprawy na kilka dni przed przyklejeniem wykładziny.
- przed przystąpieniem do okładzinowania powierzchni ścian należy także sprawdzić jakość podłoża pod względem wytrzymałościowym. Należy sprawdzić usytuowanie i poziomy osadzenia elementów armatury i uzbrojenia. Płytki należy rozmierzać tak, aby docinki płytek przy krawędziach (końcach ścian) miały wymiar większy niż połowa płytki. Spoiny podziałów ściennych powinny być skomponowane (w jednej linii lub w równych odstępach) ze spoinami podłogowymi.

Na przygotowane i zagruntowane podłoże należy nanieść zaprawę klejową pacą zębatą, możliwie w jednym kierunku, na taką powierzchnię, aby płytki mogły być naklejone w ciągu 10 – 30 minut. Po rozprowadzeniu zaprawy należy nanieść płytkę i docisnąć ją do podłoża. Warstwa kleju pod płytką nie może zawierać pustych miejsc. Czas korygowania położenia płytki wynosi 15 minut po jej przyklejeniu. Bezpośrednio po ułożeniu płytek należy przygotować spoiny przez oczyszczenie ich z zaprawy klejowej. Spoinowanie można rozpocząć dopiero po stwardnieniu zaprawy, na której ułożono płytki, najwcześniej po 24 godzinach. Zaprawę wprowadza się w spoiny za pomocą pacy lub szpachelki gumowej. Wstępne czyszczenie powierzchni należy wykonać używając wilgotnych gąbek o większych porach lub pacy z gąbką. W końcowym etapie prac należy stosować odpowiednie ściereczki lub drobnoporowate gąbki. Nie wolno czyścić glazury na sucho.

Na krawędziach zewnętrznych oraz przy zakończeniach okładziny stosować profile narożnikowe i wykończeniowe PCV. Profil powinien być dobrany do grubości płytki tak, aby licował z płytką w obu kierunkach. W narożnikach stosować elementy narożne systemowe.

#### **2.24.5. Kontrola jakości robót.**

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

Należy przeprowadzić następujące badania:

- grubość i spadki podłoża, szczeliny dylatacyjne,
- grubość i spadki posadzek, szczeliny dylatacyjne,
- wygląd zewnętrzny i wykończenie posadzki,
- zabezpieczenie styków z powierzchniami inaczej wykończonymi,
- przygotowanie podłoża pod okładziny,
- połączenie okładziny z podłożem,
- jednolitość barwy i wzoru na całej powierzchni,
- dopasowanie okładziny w narożach i miejscach styku z innymi elementami.

## **2.24.6. Odbiór robót.**

Odbiór posadzki powinien obejmować sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego na podstawie oględzin i oceny wizualnej,
- równości za pomocą łąty kontrolnej,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łąty kontrolnej i poziomnicy,
- połączenia posadzki z podkładem na podstawie oględzin,
- prawidłowości (przez oględziny) osadzenia w posadzce kraterów ściekowych, dylatacji,
- prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar
- odchyień od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni wykonana okładzinę ścienną z płytek ceramicznych należy uznać za zgodną z wymaganiami obowiązującej normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny cała okładzinę lub jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy. Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklwionych.

Okładzinę taką należy wykonać prawidłowo od nowa i przedstawić do ponownego odbioru.

## **2.25. Ogrodzenie.**

### **2.25.1. Nazwa i kody.**

CPV 45340000-2

### **2.25.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ogrodzenia wg zasad niniejszego PFU jest:

- siatka oraz słupki, materiał stal ocynkowana
- furtki szer. 1,10 m przy bramie wjazdowej
- brama rozwierana z automatyką szer. min. 4,5 m,
- podmurówka betonowa systemowa,
- beton zwykły B 15.

### **2.25.3. Wykonanie robót.**

Projektuje się wykonanie bramy wjazdowej na teren stacji przyjmowania ścieków dowożonych oraz wykonanie nowego ogrodzenia.

Szczegóły i sposób montażu bramy wg wskazań wybranego producenta.

Kolor zależnie od asortymentu w ofercie producenta i wg uznania i akceptacji przez Inwestora.

### **2.25.4. Kontrola jakości robót.**

Kontroli podlegają:

- jakość ogrodzenia, bramy, furtki i jej zgodność z Dokumentacją Projektową.

Kontrola jakości robót. materiałów i wyrobów powinna odbywać się przy odbiorze dostawy od producenta i przed skierowaniem do produkcji. Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić:

- zgodność wyrobu z zamówieniami i dokumentacją dostawy,
- kompletność i prawidłowość dokumentów jakości, - stan techniczny wyrobów i oznakowania.

## **2.26. Zieleń.**

### **2.26.1. Nazwy i kody.**

CPV 45112710-5

### **2.26.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy urządzeniu terenu i zieleni wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- ziemia żyzna lub kompostowa
- azofoska,
- krzewy iglaste,
- drzewa iglaste,
- nasiona traw,
- liście.

### **2.26.3. Transport.**

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarzeniem.

### **2.26.4. Wykonanie robót.**

Całą powierzchnię terenu poza utwardzeniami i powierzchnia zabudowaną przeznaczają się na tereny zielone. Prace ziemne polegają na rozścieleniu ziemi urodzajnej (na ukształtowanej powierzchni terenu) – humusu warstwą grubości 20 cm, w tym celu można wykorzystać istniejącą warstwę, którą w trakcie prac fundamentowych i drogowych należy zdjąć i zgromadzić na przyłomie. Warstwę gleby należy spulchnić powierzchniowo, a po rozsianiu trawy uwałować.

Urządzenie terenu i zieleni:

- roboty ziemne polegają na dokładnym wyrównaniu uprzednio ukształtowanego terenu oraz dowiezieniu i rozścieleniu ziemi urodzajnej warstwą grubości 20 cm,
- uprawa i nawożenie z wybraniem zanieczyszczeń,
- założenie trawnika siewem bez dodatkowego nawożenia gleby płytkim spulchnianiem gleby, wysianiem, przykryciem, uwałowaniem nasion.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany.
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem kolczatką lub zagrabić
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup> chyba, że instrukcja przewiduje inaczej.
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>~7 chyba, że instrukcja przewiduje inaczej.
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką, po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i

stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego, mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w instrukcji.

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z I-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października), koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy, chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

### **Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów**

Pora sadzenia - jesień lub wiosna,

Miejsce sadzenia - musi być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją.

Dołki pod drzewa i krzewy

- średnicy 0.5 m i głębokości 0.5 m dla krzewów,
- średnicy 0.7 m i głębokości 0.7 m dla drzew karłowatych,
- zarobienie dołów gliną twardo-plastyczną warstwą grubości 10 cm,
- doły do projektowanej niwelety zasypać ziemią urodzajną.

Rośliny sadić 5 cm głębiej jak rosły w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny. Korzenie złamane i uszkodzone przed sadzeniem przyciąć. Korzenie roślin zasypywać sybką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.

Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

Po zakończeniu budowy z powierzchni terenu zebrać zanieczyszczenia i wywieźć na wysypisko.

### **Wymagania dotyczące wycinki drzew i krzewów**

Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów.

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać

Inspektor Wiodącyowi przed rozpoczęciem Robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia. Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością Wykonawcy, który w porozumieniu z Inspektorem Wiodącym podejmuje ostateczną decyzję o sposobie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, opłaty za składowanie i utylizację) ponosi Wykonawca.

#### **2.26.5. Kontrola jakości robót.**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią, urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 i PN-R-67023,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych uszkodzonych suchych i zdeformowanych drzew i krzewów
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów oraz trawników dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją,
- wykonania misek przy drzewach i krzewach jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew, przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- jakości posadzonego materiału,
- rozścielenia ziemi urodzajnej,
- wykonania trawników.

#### **2.26.6. Odbiór robót.**

Odbiór robót musi być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru zieleni dokonuje nadzór na podstawie wyników badań.

W przypadku stwierdzenia wad, nadzór ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wyminę wadliwie wykonanych prac według zasad określonych w niniejszym PFU. Roboty poprawkowe wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z nadzorem. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją i wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Normy związane

PN-83/R-04150; Zmiany BI 7/88 poz.

PN-87/R-67022

PN-87/R-67023

Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia.

Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.



## **2.27. Sieci zewnętrzne: wod. – kan. i technologiczne.**

### **2.27.1. Nazwy i kody.**

CPV 45231300-8

### **2.27.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci zewnętrznych wod-kan i technologicznych wg. zasad niniejszego PFU są między innymi:

- rurociągi i kształtki kanalizacyjne z rur PVC-U kl. S o jednorodnej strukturze ścianki,
- rurociągi i kształtki wodociągowe PE, PN10, SDR17
- rury i kształtki stalowe nierdzewne
- studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego składającej się z dennicy, rury karbowanej, uszczelki, odejścia syfonowego, zwężki do rury karbowanej, rury teleskopowej, wpustu deszczowego żeliwnego,
- hydrant pożarowy nadziemny
- studzienka rewizyjna z kręgów betonowych B-45 W8
- zasuwa kołnierzowa typ E2
- zasuwa z gwintem zewnętrznym i złączem ISO40 nr 2800,
- filtr siatkowy kołnierzowy typ FY69 siatka podwójna
- zawór antyskażeniowy kołnierzowy typ BA 298
- opaska odcinająca HACOM
- kształtki żeliwne kołnierzowe i kielichowe,
- bloki oporowe z betonu B-20,
- polimerobeton
- beton żwirowy B-7,5
- beton żwirowy B-10,
- beton żwirowy B-20,
- pale szalunkowe,
- taśma ostrzegawcza z PCW niebieska,
- piasek.

Studzienki kanalizacyjne – muszą być zgodne z PN-EN 1917:2004 i/lub PN-EN 13598-2:2016-09.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się:

- polimerobeton
- beton hydrotechniczny klasy C35/45 (B45) z domieszkami uszczelniającymi, siarczanoodporny, nasiąkliwość nie większa od 5 %, szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm
- kręgi betonowe i żelbetowe łączone na uszczelki z elastomeru SBR lub EPDM;
- cegłę kanalizacyjną;
- tworzywa sztuczne, takie jak PVC-U, PE i inne.

W przypadku ścieków agresywnych należy zastosować odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje.

Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna wynosić 1,2 m; wyjątkowo dopuszcza się 1,0 m w wysokość komory roboczej 2,0 m.

### **2.27.3. Sprzęt.**

Roboty montażowe związane z wykonaniem sieci zewnętrznych wod-kan i technologicznych będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- żuraw budowlany samochodowy,
- samochód dostawczy,
- koparki, spycharki,
- zagęszczarki,
- zestawy do odwadniania wykopów,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- zgrzewarki do rur PE,
- spawarki.

#### **2.27.4. Transport.**

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowywanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wylądunku,

Rury należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdów. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

Rury PE, PVC zarówno w odcinkach prostych, jak i zwojach nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

#### **2.27.5. Wykonanie robót.**

##### **Roboty przygotowawcze.**

Projektowana oś przewodu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy wyznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i na odcinkach prostych. Na każdym prostym odcinku należy co utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

W terenie zbudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające (ile zachodzi taka konieczność), zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

##### **Roboty ziemne.**

Wykopy pod rury, studzienki należy wykonać o ścianach pionowych obudowanych lub ze skarpami ręcznie lub sprzętem mechanicznym zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz PN-68/B-06050.

Wykopy pod rury należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przez ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celowniczej umożliwiającej odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrole rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca' 1,0 m nad powierzchnią terenu. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zabezpieczający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwili osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej co 20 cm.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

#### **Odspojenie i transport urobku.**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsca wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Wiodącego.

#### **Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.**

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inspektora Wiodącego projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Należy, zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypki wykopu wraz z zagęszczaniem gruntu.

#### **Odwodnienie wykopu na czas budowy.**

Przy budowie sieci w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu co ca' 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresje statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14 m. Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach co 1,5 m naprzemianległe. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### **Podłoże wzmocnione (sztuczne).**

Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych,
- podłoże żwirowo - piaskowe, przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy itp.) o małej grubości po ich usunięciu; przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających); w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów; jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewno, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedna czwarta swojej powierzchni.

Dopuszczalne jest odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

#### **Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia położonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m dla rur.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

Etap III – zasyp wykopu piaskiem średnioziarnistym lub gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualna rozbiórka odeskowań i rozpór ścian.

#### **Montaż przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych i gazowych.**

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym mogą wynosić  $\pm 10\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójkątów łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i z zasadą osiowego montażu elementów przewodu. Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0 °C.

Należy pamiętać, aby przewodów nie prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1 m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

### **Montaż studzienek.**

Studnia powinna być wypionowana i wypoziomowana.

Dokładność jej posadowienia należy nawiązać do wymaganej dokładności ułożenia rur kanalizacyjnych, która zgodnie z PN-EN 1610 wynosi:

- dopuszczalne odchylenie w planie (współrzędne poziome) osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu według dokumentacji, nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm.
- dopuszczalne odchylenie w profilu (rzędne pionowe) – różnice rzędnych niwelety ułożonego przewodu powodujące odchylenia spadku przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 3$  mm przy pomiarze rzędnych po wierzchu przewodów dopływowych i odpływowych.
- głębokość ułożenia przewodu – wg dokumentacji i PN-EN 1610 oraz PN-81/B-03020.

### **Instalacja z rur PVC i PE.**

Połączenia kielichowe rur należy wykonać przy użyciu uszczelki o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury.

Rury przycinane na placu budowy, powinny być najpierw oczyszczone, a podczas cięcia należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego.

Do cięcia używać piły o drobnych zębach, a dla zachowania kąta prostego można korzystać ze skrzynki uciosowej. Nie należy skracać i przycinać kształtek. Przycięty koniec należy oczyścić z zadziorów, nierówności oraz usunąć krawędzie skrawające, a następnie zukosować przy pomocy pilnika, aby zapobiec wysunięciu się uszczelki z kielicha.

Bosy koniec rury należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej i zaznaczyć miejsce styku „bosego” końca z kielichem. Następnie należy „bosy” koniec rury wyjąć z kielicha na około 12 mm i tak pozostawić. Przed ostatecznym zamocowaniem instalacji należy upewnić się, czy rura pozostała na swoim miejscu, a tym samym czy została zachowana 12 mm szczelina w kielichu.

Rury PE zgrzewać zgodnie z instrukcją producenta.

### **Połączenia kielichowe z uszczelką.**

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

### **Połączenia zgrzewane.**

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono poniżej:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych.

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

- na złączki zaciskowe,
- kołnierzone (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewane mufowe,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie, którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzone. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi
- krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku), a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

### **Montaż armatury.**

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.

Armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

### **Montaż urządzeń.**

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, zbiornik, urządzenia oczyszczające powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

### **Próby szczelności, płukanie dezynfekcja sieci.**

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewod wodociągowy należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż +1 stopień Celsjusza. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1.0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych próbach szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego celu wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać. Wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda będzie przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych, wykonanych po płukaniu przewodu, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

#### **2.27.6. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości robót. wykonanych robót dotyczy zgodności wykonania zewnętrznych sieci wod-kan i technologicznych z Dokumentacją Projektową.

#### **2.27.7. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, PFU i wymaganiami nadzoru jeśli wszystkie pomiary i badania dały pozytywne wyniki. Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów sieci zewnętrznych wod-kan i technologicznych jak również całego systemu.

### **2.28. Technologia oczyszczania ścieków.**

#### **2.28.1. Nazwy i kody.**

CPV 45252200-0

## 2.28.2. Materiały i urządzenia

### 2.28.2.1. Wymagania ogólne

Każde urządzenie powinno być dostarczone wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta. Wentylatory, pompy, sprężarki, chłodnice, nagrzewnice, zbiorniki ciśnieniowe i beciśnieniowe, silniki elektryczne i inne urządzenia powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy podającą:

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

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

### 2.28.2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące urządzeń technologicznych

#### Uwaga

*Opisane w pkt 2.28.2.2. minimalne wymagania techniczne dotyczące stosowanych urządzeń technologicznych należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami techniczno – technologicznymi określonymi w pkt 1.6.*

#### 2.28.2.2.1. Pompy przepompowni sieciowej w Złotnikach Kujawskich

Miejsce montażu:	Przepompownia sieciowa przy ul. Szosa Bydgoska w Złotnikach Kujawskich
Medium:	ściek surowy
Funkcja technologiczna:	transport ścieków do oczyszczalni ścieków

#### WYMAGANIA TECHNICZNE:

- pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia;
- pompa wyposażona w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,



- pompa wyposażona w czujnik przecieku w komorze silnika;
- nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
- silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- pompa wyposażona w wirnik półotwarty symetryczny, samooczyszczające się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w urządzenie tnące części włókniste, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- wirnik pompy wykonany z żeliwa wysokochromowego o zawartości chromu min 25%, twardość powierzchni roboczych min 60HRC
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- pompa wyposażona w kabel L=10m;
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania; nie dopuszcza się stosowania układów montowanych na rurociągu tłocznym;

#### **2.28.2.2.2. Pompy przepompowni głównej.**

Miejsce montażu:	Przepompownia główna [01]
Medium:	ściek surowy po wstępnym, mechanicznym oczyszczeniu
Funkcja technologiczna:	transport ścieków do oczyszczalni mechanicznej

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE:**

- pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej nie gorszej niż EN 1.4301 (AISI 304);
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia;
- pompa wyposażona w komorę inspekcyjną/buforową nie wypełnioną olejem, zlokalizowaną pomiędzy częścią hydrauliczną pompy, a silnikiem, w której zamontowany zostanie czujnik przecieku,
- pompy wyposażone płaszcz chłodzący wypełniony glikolem,
- nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 °C;

- silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H (180 °C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- pompa wyposażona w wirnik półotwarty symetryczny, samooczyszczające się, współpracujący z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w urządzenie tnące części włókniste, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- wirnik pompy wykonany z żeliwa wysokochromowego o zawartości chromu min 25%, twardość powierzchni roboczych min 60HRC
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel L=10m;
- komora hydrauliczna pompy wyposażona w układ wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamiczny zawór płuczący. Zastosowanie zaworu płuczącego nie może wymagać zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania; nie dopuszcza się stosowania układów montowanych na rurociągu tłocznym;

### 2.28.2.2.3. Pompy zbiornika buforowego.

Miejsce montażu:	Zbiornik uśredniający [04.1]; zbiornik retencyjny [04.2]
Medium:	ściek surowy po mechanicznym oczyszczeniu
Funkcja technologiczna:	transport ścieków do reaktorów biologicznych SBR oraz zbiornika uśredniającego [04.1]

#### WYMAGANIA TECHNICZNE:

- pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej nie gorszej niż EN 1.4301 (AISI 304);
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wał pompy powinien być łożyskowy w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia;
- pompa wyposażona w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- pompa wyposażona w czujnik przecieku w komorze silnika;
- nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 °C;
- silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H (180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- pompa wyposażona w wirnik półotwarty symetryczny, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- wirnik pompy wykonany z żeliwa o twardość powierzchni roboczych min 45HRC;
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;

- pompa wyposażona w kabel L=10m;
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania; nie dopuszcza się stosowania układów montowanych na rurociągu tłocznym;

#### 2.28.2.2.4. Pompy ścieków oczyszczonych.

Miejsce montażu:	Reaktory SBR [05.1; 05.2; 05.3) – komora biologiczna, pompy zamontowane w studni tłocznej
Medium:	ściek oczyszczony
Funkcja technologiczna:	dekantacja ścieków oczyszczonych i tłoczenie ich z komory biologicznej do zbiornika ścieków oczyszczonych

#### WYMAGANIA TECHNICZNE:

- pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji w szybie rurowym;
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia;
- pompa wyposażona w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- pompa wyposażona w czujnik przecieku w komorze silnika;
- nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 °C;
- 
- silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- pompa wyposażona w wirnik półotwarty symetryczny, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- wirnik pompy wykonany z żeliwa o twardość powierzchni roboczych min 45HRC;
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Pompa wyposażona w kabel L=10m;

#### 2.28.2.2.5. Pompy osadu nadmiernego.

Miejsce montażu:	Reaktory SBR [05.1; 05.2; 05.3) – komora biologiczna i zbiornik ścieków oczyszczonych
Medium:	osad czynny o stężeniu suchej masy od 0,2% do 4,0%

---

Funkcja technologiczna: transport osadów z reaktorów SBR do komory KTSO

#### WYMAGANIA TECHNICZNE:

- pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej nie gorszej niż EN 1.4301 (AISI 304);
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 4% smo;
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia;
- urządzenia wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- w pompach stosować czujniki przecieku w komorze silnika;
- nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 °C;
- silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika F, rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 15 uruchomień na godzinę;
- pompa wyposażona w wirnik otwarty Vortex
- pompa wyposażona w kabel L=10m;

#### 2.28.2.2.6. Pompy śrubowe.

Miejsce montażu: Stacja odwadniania i higienizacji osadu [11]  
Medium: osad, polielektrolit  
Funkcja technologiczna: transport uwodnionego osadu, przygotowanie i dozowanie roztworu polielektrolitu

#### WYMAGANIA TECHNICZNE

Obudowy pomp powinny być wykonane z żeliwa. Rotor powinien być wykonany z pełnego materiału (nie drażony) z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu (materiał - stal nierdzewna nie gorsza niż 0H17N12M2T). Stator - elastomer.

Wykonanie ze stali nierdzewnej chromowej lub innego materiału odpornego na działanie medium.

Uszczelnienie mechaniczne.

Pompy w wykonaniu monoblokowym, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe umożliwiające szybki i łatwy montaż oraz demontaż połączenia.

Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu.

Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.

Zabezpieczenie przed sucho-biegiem realizowane za pomocą pomiaru temperatury na powierzchni styku statora z rotorem. W przypadku pracy „na sucho” wzrost temperatury na czujniku powyżej

„bezpiecznej” wartości, wynikający z braku chłodzenia podczas tarcia powierzchni rotora o powierzchnie statora, powinien powodować wyłączenie awaryjne pompy.

Silnik elektryczny:

- Rozruch przez falownik
- Zasilanie 3~/400V 50Hz
- Klasa izolacji IP55

Pompa wraz z napędem powinna być zamontowana na płycie fundamentowej.

#### **2.28.2.2.7. Mieszadło zbiornika uśredniającego.**

Miejsce montażu: Zbiornik uśredniający [04.1]  
Medium: ściek surowy po mechanicznym oczyszczeniu  
Funkcja technologiczna: uśrednianie zawartości komory

WYMAGANIA TECHNICZNE:

- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 500 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych;
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła  $F=1500N$  wg ISO21630:2007;
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła  $P_2=6,0$  kW;
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego mieszadła  $P_1= 7,0$  kW;
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące) o średnicy nie większej niż 590mm;
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- zaczepek ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304;
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zablokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 °C.
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min. ±85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 100x100mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- masa mieszadła: do 230 kg;
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

#### **2.28.2.2.8. Mieszadła zbiornika retencyjnego.**

Miejsce montażu: Zbiornik retencyjny [04.2]  
Medium: ściek surowy po mechanicznym oczyszczeniu  
Funkcja technologiczna: uśrednianie zawartości komory

---

#### WYMAGANIA TECHNICZNE:

- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych;
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła  $F=540$  N wg ISO21630:2007;
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła  $P_2=2,8$  kW;
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego mieszadła  $P_1= 3,5$  kW;
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące) o średnicy nie większej niż 370 mm;
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304;
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 °C.
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min. ±85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 100x100mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- masa mieszadła: do 80 kg;
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

#### 2.28.2.2.9. Mieszadła reaktorów SBR i komory KTSO.

Miejsce montażu:	Reaktory SBR [05.1; 05.2; 05.3], Komora KTSO [10]
Medium:	osad czynny o stężeniu suchej masy od 0,2% do 2,0%
Funkcja technologiczna:	uśrednianie zawartości komory i utrzymanie w zawieszeniu osadu czynnego

#### WYMAGANIA TECHNICZNE:

- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych;
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła  $F=540$  N wg ISO21630:2007;
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła  $P_2=2,8$  kW;
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego mieszadła  $P_1= 3,5$  kW;
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące) o średnicy nie większej niż 370 mm;
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;

- zaczepek ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304;
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zablokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 °C.
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min. ±85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 100x100mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- masa mieszadła: do 80 kg;
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

#### 2.28.2.2.10. Krata zgrzeblowa wraz z prasopłuczką skratek.

Miejsce montażu: Przepompownia główna [01]

Medium: ścieki surowe

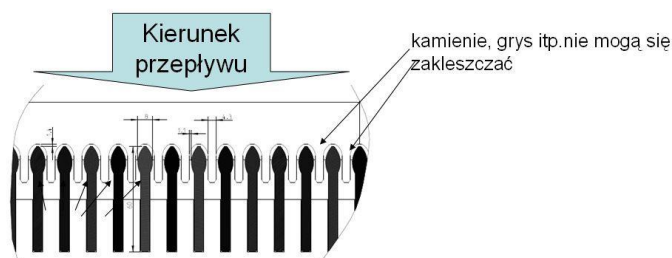
Funkcja technologiczna: usuwania zanieczyszczeń stałych ze ścieków o wielkości większej niż 10 mm

Minimalne wymagania techniczne:

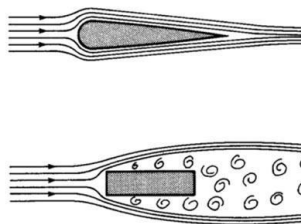
#### WYMAGANIA TECHNICZNE:

##### Krata zgrzeblowa

- urządzenie cedzące powinno się składać z:
- część cedząca, przekrój prętów cedzących od strony napływu w kształcie aerodynamicznym (spadającej kropli wody) zapewniający najniższe straty hydrauliczne oraz zapobiegający zapychaniu, w przekroju pojedynczego elementu cedzącego o wymiarach nie mniejszy niż 60 mm x 8 mm/5 mm wykonane z GFK (materiał kompozytowy wzmocniony włóknem szklanym)



***Ruszt taki zapewnia również mniejsze straty hydrauliczne***



- powyżej rusztu blacha wykluczająca możliwość zakleszczania się wynoszonych skratek
- możliwość wymiany pojedynczego elementu cedzącego („pręta”) bez konieczności spawania elementy zgarniających skratki skręcane, łatwe w wymianie, możliwość wymiany pojedynczych zgrzebeł (nie dopuszcza się stosowania szczotek do czyszczenia prętów i zgarniania skratek)
- otwory rewizyjne umożliwiające rozpięcie łańcucha od zewnętrznej strony kraty
- elektromechanicznej kontroli momentu obrotowego,
- możliwość pracy rewersyjnej w przypadku zablokowania
- czujnik położenia zgrzebła
- pokrywy zamykane na kluczyk/zatrask
- koło zębate w strefie ścieków wyposażone w bezobsługowe łożysko ceramiczne
- krata umożliwiająca pracę w warunkach ujemnej temperatury (bez konieczności stosowania izolacji termicznej)
- lej zsypowy wyposażony w drzwiczki rewizyjne zamykane na kluczyk/zatrask, zsuwnię leja zabezpieczyć przed przymarzaniem kablem grzejnym, osłoną termiczną z wełny mineralnej grubości min. 50 mm oraz zabezpieczyć blachą ze stali 1.4404 (316L) o grubości min 0,6 mm.
- wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami/skratkami wykonane są ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 316L (DIN 1.4404) (za wyjątkiem armatury, napędu i łożysk) poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej. Łańcuchy wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316L (DIN 1.4404/ AISI 431 (DIN 1.4057), rolki z tworzywa sztucznego (POLIAMID), elementy czyszczące ruszt wykonane z PA (poliamid), pojedyncze elementy cedzące rusztu tzw. pręty wykonane z GFK (materiał kompozytowy wzmocniony włóknem szklanym)

#### Prasopłuczka skratek

- wydajność nominalna zapewniająca odbiór skratek z krat i gwarantująca uzyskanie efektów prasowania, minimum 1,0-1,5 m<sup>3</sup>/h, maksymalna wydajność do 2 m<sup>3</sup>/h
- wymagana sucha masa po wypłukaniu i sprasowaniu 30 % sm,
- napęd wykonany w zabezpieczeniu: minimum IP65,
- rozdzielacz wyposażony w dwa elektrozawory przystosowane do wody technologicznej o dopuszczalnej wielkości cząstek do < 800 μm , zabezpieczenie IP 65, przed elektrozaworami należy zastosować zawory ręczne
- praso-płuczka powinna składać się z następujących elementów i zapewniać następujące procesy:
  - ✓ prasowanie skratek przez praskę spiralną
  - ✓ płukanie skratek przez układ dysz
  - ✓ wysokość leja zasypowego: dostosowana do wylotu z kraty
  - ✓ lej zasypowy praso-płuczki wyposażony w drzwiczki kontrolne zamykane na kluczyk/zatrask
  - ✓ automatyczne płukanie strefy prasowania
  - ✓ odwodnienie koryta na całej powierzchni w strefie wlotu skratek,
  - ✓ koryto odcieków z praso-płuczki montowane na zatraski wyposażone w układ automatycznego płukania
  - ✓ perforacja praso-płuczki skratek RV 5/10
  - ✓ rura wynoszącą skratki powinna się rozszerzać w kierunku wylotu, rynna zakończona tzw. workownicą do montażu worka, wykonana z tworzywa łączona kołnierzowo z rynną wyrzutową, worek rozwijany długości L min 80 mb
  - ✓ średnica ślimaka: minimum 205 mm,



- ✓ średnica wału ślimaka minimum 80 mm o grubości ścianki minimum 5 mm,
  - ✓ grubość blachy: lej zasypowy, rynna prowadząca ślimak minimum 3 mm
  - ✓ grubość blachy rury wnoszącej skratki: minimum 2,5 mm
  - ✓ grubość łopatek ślimaka: w strefie załadunku: min. 10 mm, w strefie prasowania: min. 20 mm, ostatni zwój ślimaka częściowo utwardzony Hardface CNV - 65 HRC,
  - ✓ długość strefy prasowania minimum 100 mm
  - ✓ prowadnice w strefie prasowania o grubości min. 6 mm dodatkowo utwardzone Hardox 400-48 HRC
- wykonanie materiałowe praso-płuczki skratek: całe urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), wytrawianej w całości w kwaśnej kąpieli. Napędy: żywica syntetyczna RAL 5015. Inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję.
  - zabezpieczenie przed przemarzaniem, miejsca narażone na przemarzanie należy zabezpieczyć kablem grzejnym, osłoną termiczną z wełny mineralnej grubości min. 5,0 mm oraz zabezpieczyć blachą ze stali 1.4404 (316L) o grubości min 0,6 mm.

#### Szafa zasilająco - sterownicza

- jedna, wspólna szafa dla kraty i prasopłuczki
- szafka stalowa lakierowana
- szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:
  - ✓ Sterownik
  - ✓ Panel operatorski graficzny dotykowy
  - ✓ Wyłącznik główny
  - ✓ Wyłącznik awaryjny
  - ✓ Wyłączniki termiczne silnika, bezpieczniki, przekaźniki
  - ✓ Sterowanie kratą
  - ✓ Sterowanie prasopłuczką skratek
  - ✓ Pneumatyczny pomiar poziomu przed kratą – szafka lokalna
  - ✓ Zabezpieczenie przeciążeniowe kraty
  - ✓ Licznik godzin pracy
  - ✓ Wewnętrzne ogrzewanie szafy z termostatem
  - ✓ Komunikacja Profibus DP
  - ✓ Możliwość awaryjne pracy kraty i prasopłuczki i pominięciem sterownika

#### **2.28.2.2.11. Dyfuzory napowietrzające.**

Miejsce montażu:	Reaktory SBR [5]; Komora KTSO [10]
Medium:	sprężone powietrze
Funkcja technologiczna:	wprowadzenie sprężonego powietrza do ścieków, umożliwiające odpowiedni transfer tlenu z powietrza do ścieków

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE**

- korpus napowietrzacza musi być wykonany polipropylenu zbrojonego włóknem szklanym (30% udziału), odpornego na działanie ścieków wyposażonego w gwint zewnętrzny
- membrana z EPDM mocowana do korpusu za pomocą opasek mocujących
- grubość ścianki 1,90 mm +/- 0,15 mm
- wydajność nominalna: 1 do 10 Nm<sup>3</sup>/m x h (max. krótkotrwały przepływ powietrza: 11 Nm<sup>3</sup>/m x h)
- straty ciśnienia < 20 mbar (przy przepływie powietrza do 15 Nm<sup>3</sup>/h)
- temperatura pracy: 5°C do 80°C (powietrze); 5°C do 40°C (medium);

#### **2.28.2.2.12. Ruszty.**

Miejsce montażu:	Reaktory SBR [5]; Komora KTSO [10]
Medium:	sprężone powietrze
Funkcja technologiczna:	doprowadzenia sprężonego powietrza do dyfuzorów

#### WYMAGANIA TECHNICZNE

Doprowadzenie powietrza do dyfuzorów należy wykonać w postaci sekcji rusztów z rur stalowych ze stali nierdzewnej 0H18N9 o profilu kwadratowym i grubości ścianki nie mniej niż 3 mm.

Sekcje rusztów należy przymocować do dna przy pomocy podpór ze stali nierdzewnej 0H18N9. Mocowanie do betonowych elementów konstrukcyjnych przy pomocy kotew chemicznych. Mocowanie dyfuzorów na ruszcie w sposób łatwo demontowalny - łączniki gwintowane.

Każda sekcja rusztu wyposażona w indywidualny system odwadniania. Odwodnienie doprowadzić do miejsca łatwo dostępnego, zakończyć zaworem.

Rura doprowadzająca powietrze od krawędzi zbiornika do sekcji rusztu ze stali nierdzewnej.

Wszystkie połączenia skręcane w obrębie komór biologicznych wykonać przy użyciu śrub min A2. Na połączeniu z instalacją sprężonego powietrza zapewnić kompensację wydłużeń termicznych.

#### 2.28.2.2.13. Dmuchawy.

Miejsce montażu:	Stacja dmuchaw [07]
Medium:	sprężone powietrze
Funkcja technologiczna:	produkcja sprężonego powietrza i dystrybucja do reaktorów SBR i komory KTSO

#### WYMAGANIA TECHNICZNE

Dmuchawa śrubowa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości

Zapotrzebowanie na moc oraz wydajność dmuchawy należy podać zgodnie z normą ISO 1217 aneks E, tj. zapotrzebowanie na energię elektryczną kompletnej dmuchawy wraz przetwornicą częstotliwości zmierzoną na „gniazdku” oraz wydajność powietrza na tłoczeniu na króćcu wylotowym przeliczoną do warunków na ssaniu na wlocie urządzenia. Zgodnie z normą ISO1217, jedyne dopuszczalne tolerancje to +/- 4% na wydajność oraz +/- 5% na współczynnik mocy specyficznej czyli kilowaty energii pobranej z gniazdka, podzielone na normalny metr sześcienny na minutę na tłoczeniu (kW/Nm<sup>3</sup>/min). Nie dopuszcza się podawania dodatkowych tolerancji np. na obroty bloku, które mają bezpośredni wpływ na wydajność dmuchawy. Powyższe parametry pracy należy potwierdzić certyfikatem wystawionym przez uprawnioną zewnętrzną instytucję notyfikującą.

Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony w:

- stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki bez dodatkowej powłoki
- sprzężenie wału napędowego silnika z wałem dmuchawy poprzez przekładnię pasową
- silnik elektryczny klasy minimum IE3, napięcie pracy 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowym absorpcyjny
- filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu.
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- przewody spustowe oleju zakończone zaworami.
- zautomatyzowany układ odpowietrzania komór olejowych zawierający bezobsługowy separator oparów oleju z przekładni

Dmuchawa nie może być wyposażona w dodatkowe chłodnice, pompy próżniowe i pompy oleju, które powodują dodatkowy pobór energii elektrycznej.

Obudowa wyciszająca powinna ograniczyć hałas do poziomu nie przekraczającego 70 db(A) mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151.

Dmuchawa zintegrowana z przetwornicą częstotliwości zamontowaną we wspólnej obudowie oraz sterownikiem nadzorującym takie parametry pracy dmuchawy jak:

- ciśnienie powietrza wlotowe,
- ciśnienie powietrza wylotowe,
- temperatura powietrza wlotowa i temperatura powietrza wylotowa
- temperatur wewnątrz obudowy,
- zabrudzenie filtra,
- poziom i temperaturę oleju.

Sterownik musi kontrolować poprawną temperaturę silnika oraz kontrolować wentylator. Wszystkie powyższe dane oraz czas pracy dmuchawy powinny być zapisywane na karcie SD.

Sterownik powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS RTU, ModBUS TCP, Profibus DP .

W dmuchawie muszą być zamontowane dławiki sieciowe oraz filtry w przetwornicy częstotliwości.

Na dmuchawę z przetwornicą częstotliwości musi być wydana deklaracja CE przez producenta dmuchawy.

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

#### **2.28.2.2.14. Płuczka piasku.**

Miejsce montażu:	Sąsiedztwo budynku oczyszczalni mechanicznej [03]
Medium:	pulpa piaskowa
Funkcja technologiczna:	wypłukiwanie z pulpy piaskowej zanieczyszczeń organicznych

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE**

Kompletna instalacja powinna składać się z następujących elementów:

Separator z płuczką

Podano parametry dla płuczki do 8 l/s i 1000 kg

- wydajność masowa: do 1000 kg/h
- wydajność hydrauliczna: do 8 l/s
- efektywność separacji płuczki 95% dla uziarnienia:  $\geq 0.2$  mm
- gwarantowana zawartość części organicznych w wypłukanym piasku  $\leq 3$  % strat przy prażeniu
- zużycie medium płuczającego nie więcej niż 5,0 m<sup>3</sup>/h; (ciśnienie 2-4 bar)
- całkowita pojemność płuczki (zbiornik i część walcowa): min 0,82 m<sup>3</sup>
- średnica płuczki: min 1785 mm
- grubość blachy obudowy płuczki min: 2,5 mm
- obudowa przenośnika ślimakowego o przekroju okrągłym średnica minimum 273 mm
- grubość blachy obudowy ślimaka: min 4 mm
- średnica ślimaka: min 243 mm, grubość zwoju ślimaka min 5 mm
- średnica wału ślimaka: min. 88,9 mm o grubości ścianki min. 5 mm
- średnica wału mieszadła: min. 60,3 o grubości ścianki min 5 mm
- płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła wolnoobrotowego
- transporter ślimakowy bez prowadnic/okładzin wewnętrznych
- łożyska bezobsługowe (bez konieczności smarowania)
- dolne łożysko i tuleja wykonane z materiału ceramicznego (węgiel krzemowy)
- odprowadzenie związków organicznych wyposażony w zasuwę kulową z napędem elektrycznym
- odpływ popłuczyn krawędzią przelewową umieszczoną po obwodzie urządzenia do króćca odpływowego

- pomiar ilości piasku z wykorzystaniem sondy ciśnienia
- urządzenie musi umożliwiać stały proces płukania i separacji przy jednoczesnym napływie pulpy piaskowej
- dopływ do urządzenia wyposażony w kształtkę COANDA i komorę Vortex
- regulacja ilości wody płuczącej przy użyciu rotametru;
- dopływ wody płuczącej przez perforowane dno membranowe
- zabezpieczenie napędów min. IP 65
- elektrozawory w zabezpieczeniu IP min 65
- Wykonanie materiałowe: wszystkie elementy urządzenia wraz z transporterem ślimakowym, wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzenie w kąpeli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk). Dolne łożysko i tuleja wykonane z materiału ceramicznego (węgiel krzemu).
- zabezpieczenie przed przemarzaniem, miejsca narażone na przemarzanie należy zabezpieczyć kablem grzejnym, osłoną termiczną z wełny mineralnej grubości min. 5,0 mm oraz zabezpieczyć blachą ze stali 1.4404 (316L) o grubości min 0,6 mm.

Wykonanie materiałowe separatora-płuczki piasku: całe urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), pasywowanej w całości w kwaśnej kąpeli. Napędy: żywica syntetyczna RAL 5015. Inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Szafa sterownicza - 1 szt. (dla piaskownika i płuczki piasku)

Wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- sterownik,
- panel obsługowy graficzny we frontowej ścianie szafki min 5,7",
- wyłącznik główny,
- automat. zabezpieczenie przeciążeniowe,
- licznik godzin pracy,
- zegar sterujący,
- system komunikacji Profibus DP lub inny kompatybilny
- wykonanie materiałowe obudowy szafy: stalowa lakierowana, zabezpieczenie min. IP 66
- możliwość awaryjnej pracy płuczki z pominięciem sterownika (praca bez płukania).

#### **2.28.2.2.15. Prasopłuczka skratek do sita obrotowego.**

Miejsce montażu:	Pomieszczenie oczyszczalni mechanicznej [03.1]
Medium:	skratki
Funkcja technologiczna:	odwodnienie oraz reedukacja zanieczyszczeń organicznych przez ich wypłukanie

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE**

##### Prasopłuczka skratek

- wydajność nominalna zapewniająca odbiór skratek z krat i gwarantująca uzyskanie efektów prasowania, minimum 1,0-1,5 m<sup>3</sup>/h, maksymalna wydajność do 2 m<sup>3</sup>/h
- wymagana sucha masa po wypłukaniu i sprasowaniu 35 % sm,
- zabezpieczenie napędów: minimum IP65,
- zabezpieczenie elektrozaworów: minimum IP65
- rozdzielacz wyposażony w dwa elektrozawory przystosowane do wody technologicznej o dopuszczalnej wielkości cząstek do < 800 μm , zabezpieczenie IP 65, przed elektrozaworami należy zastosować zawory ręczne

- praso-płuczka powinna składać się z następujących elementów i zapewniać następujące procesy:
  - ✓ prasowanie skratek przez praskę spiralną
  - ✓ płukanie skratek w leju zasypowym wypełnianym medium płuczającym, w celu odpowiedniego wypłukania należy wyposażyć lej zasypowy w szybkoobrotowy wirnik vortex, min 1400 obr/min z napędem elektrycznym o mocy minimum 6,0 kW
  - ✓ wysokość leja zasypowego: dostosowana do wylotu z kraty
  - ✓ lej zasypowy wyposażony w czujnik poziomu medium płuczającego (pomiar min, max, poziom awaryjny)
  - ✓ spust popłuczyn z zaworem kulowym z napędem elektrycznym
  - ✓ przelew awaryjny
  - ✓ lej zasypowy praso-płuczki wyposażony w drzwiczki kontrolne zamykane na kluczyk/zatrząsk
  - ✓ automatyczne płukanie strefy prasowania
  - ✓ perforacja strefy załadunku: RV 5/10, perforacja koryta na całej powierzchni w strefie wlotu skratek
  - ✓ szczotki na obwodzie ślimaka tylko ponad perforacją
  - ✓ rura wynoszącą skratki powinna się rozszerzać w kierunku wylotu,
  - ✓ rura wyrzutowa zakończona tzw. workownicą do montażu worka, wykonana z tworzywa sztucznego łączona kołnierzowo z rynną wyrzutową, worek rozwijany długości L min 80 mb
  - ✓ średnica ślimaka: minimum 205 mm,
  - ✓ średnica wału ślimaka minimum 80 mm o grubości ścianki minimum 5 mm,
  - ✓ grubość blachy: lej zasypowy, rynna prowadząca ślimak minimum 3 mm
  - ✓ grubość blachy rury wynoszącej skratki: minimum 2,5 mm
  - ✓ grubość łopatek ślimaka: w strefie załadunku: min. 10 mm, w strefie prasowania: min. 20 mm, ostatni zwój ślimaka częściowo utwardzony Hardface CNV - 65 HRC,
  - ✓ długość strefy prasowania minimum 100 mm
  - ✓ prowadnice w strefie prasowania o grubości min. 6 mm dodatkowo utwardzone Hardox 400-48 HRC

Wykonanie materiałowe praso-płuczki skratek: całe urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej min 1.4404 (AISI 316L), (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk), pasywowanej w całości w kwaśnej kąpeli. Napędy: żywica syntetyczna RAL 5015. Inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję.

#### Szafa zasilająca – sterownicza

- Szafka stalowa lakierowana
- Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:
  - ✓ sterownik
  - ✓ panel obsługowy graficzny we frontowej ścianie szafki min 5,7”
  - ✓ wyłącznik główny,
  - ✓ automat. zabezpieczenie przeciążeniowe,
  - ✓ licznik godzin pracy,
  - ✓ zegar sterujący,
  - ✓ system komunikacji Profibus DP lub inny kompatybilny
  - ✓ wykonanie materiałowe obudowy szafy: stalowa lakierowana, zabezpieczenie min. IP 66
  - ✓ możliwość awaryjnej pracy praso-płuczki z pominięciem sterownika (praca w bez płukania)

#### **2.28.2.2.16. Kontenerowa Stacja Zlewca.**

Miejsce montażu:	Punkt zlewny ścieków dowożonych [02]
Medium:	ścieki surowe - dowożone
Funkcja technologiczna:	przyjęcie ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym

---

## WYMAGANIA TECHNICZNE

Kontenerowa stacja zlewna zawiera: system sterowania z modułem identyfikującym przewoźników, przepływomierz o średnicy DN 100, ciąg spustowy o średnicy DN 100 ze stali nierdzewnej 0H18N9 grubości 2 mm, naczynie pomiarowe, identyfikatory RFID (20 szt.), zasuw pneumatyczna, kompresor, układ płukania ciągu, sito.

Dane zebrane na stacji są przesyłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni poprzez komunikację bezprzewodową Wi-Fi. Dane te umożliwią szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli.

### Kontener

Minimalne wyposażenie:

- Instalację elektryczną oświetleniową
- Instalację elektryczną grzewczą
- Ściany wykonane z płyt warstwowych typu Sandwich o grubości 100 mm pokryte obustronnie blachą ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301. Współczynnik przenikania ciepła: 0,23 W/m<sup>2</sup>K
- Drzwi wykonane ze stali kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301
- Elektryczny system wymuszonej wentylacji
- Podłogę wykonaną z aluminiowej blachy ryflowanej
- Wymiary kontenera: 2400x3600x2500 mm

### Szafka sterująco-identyfikująca

Szafka sterująco-identyfikująca (stopień ochrony IP55, szafka wykonana ze stali kwasoodpornej, zamykana na klucz) wyposażona w kolorowy ekran LCD o przekątnej ekranu 10" z pojemnościowym panelem dotykowym.

### System sterowania

System sterowania oparty na systemie Windows Embedded z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych (miejsce, adres posesji) obejmuje:

- sterownik CPU 4x1.4GHz, 1GB DDR3L RAM, 4GB NAND Flash, temperatura pracy -40°C min / 85°C max wyposażony w następujące wyjścia:
  - ✓ 3 x port USB
  - ✓ RS 232/ UART TTL
  - ✓ RS 232/RS 485
  - ✓ RS 232 – czytnik RFID w standardzie UNIQUE
  - ✓ Port Ethernet 10/10/1000 Mbit IEEE 1588
- moduł IO (wejść/wyjść)
- wejście USB – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji
- moduł identyfikujący przewoźników
- moduł identyfikujący rodzaj ścieków: bytowe, przemysłowe, osad
- drukarka modułowa z obcinakiem papieru
- moduł jakości – klawiatura przemysłowa (wykonana ze stali nierdzewnej możliwość wprowadzenia do 3 adresów pochodzenia ścieków)

### Moduł pH i przewodności:

Moduł pH i przewodności do stacji zlewniej składa się z:

- dwukanałowego przetwornika do pomiaru pH i przewodności
- elektrody pH z zintegrowanym czujnikiem temperatury
- czujnika przewodności z zintegrowanym czujnikiem temperatury
- kabla w technologii bezstykowej o dł. 5 m (2 szt.)

- pomiar bezstykowy w technologii bezstykowej memosens.org – cyfrowa transmisja danych pomiędzy czujnikami pomiarowymi a przetwornikiem - system odporny na wilgoć i korozję
- wyjście pomiarowe miernika przewodności: prądowe 4-20mA, zasilanie 230V / 50Hz
- wyjście pomiarowe miernika pH: prądowe 4-20mA, zasilanie 230V / 50Hz

#### Przetwornik wielokanałowy do pomiaru pH, przewodności, stężenia osadu oraz temperatury

Wieloparametrowy, wielokanałowy przetwornik dla sond z technologią bezstykową, z możliwością rozbudowy. Wyświetlacz graficzny, slot kart SD, zestyk alarmowy. Rozszerzalność do 8 kanałów, brak części zużywających się, obudowa plastikowa IP66+IP67; dopuszczony do stref zagrożonych wybuchem. Sygnały wejściowe: 2 x czujnik cyfrowy bezstykowy; Komunikacja: 4 x wyjście analogowe 0/4...20mA, HART; Zasilanie: 100...230 V AC (50/60Hz); Menu w języku polskim.

#### Elektroda pH:

Cyfrowa elektroda pH wyposażona w bezstykowe złącze indukcyjne Memosens. System referencyjny z żelowym elektrolitem, posiada zintegrowany czujnik temperatury. Automatyczna kompensacja temperatury (ATC). Diafragma: teflonowa, PTFE. Zakres zastosowań: 1-12 pH, -15...80°C, 6 bar. Długość elektrody: 120 mm. Przechowywanie danych kalibracyjnych w pamięci elektrody.

#### Czujnik konduktometryczny:

Zakres pomiarowy: 10uS/cm...20 mS/cm

Zakres pomiaru temperatury: -5...80°C

Ciśnienie: max. 4 bar

Przyłącze: PG13,5.

Przechowywanie danych kalibracyjnych w pamięci czujnika.

#### Sonda stężenia osadu:

Źródło światła: impulsowe diody LED

Długość fali: 860 ±30nm

Maksymalny błąd pomiarowy: < 2 % wartości mierzonej

Temperatura procesu: -5÷50°C

Ciśnienie pracy: 0,5÷10 bar

Zakres pomiarowy: 0÷50 g/l

#### Kable pomiarowe do czujników pH i przewodności (złącze bezstykowe):

Zastosowanie: czujniki wyposażone w bezstykowe złącze indukcyjne; Temperatura pracy: -20...135°C;

Długość kabla: 5m

#### Przeływomierz elektromagnetyczny DN100

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)
- sygnalizacja statusu urządzenia zgodnie z NAMUR NE107
- język polski w menu
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika zgodne z DIN EN ISO9001:2008
- możliwość generowania raportu z weryfikacji w formie elektronicznej (np. w .PDF) zgodnie z normą bezpieczeństwa PN-EN 61511
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45
- odczyt danych oraz wykonanie weryfikacji poprzez dowolną przeglądarkę internetową
- komunikacja 4...20 mA HART + impulsowe + wyjście binarne
- obudowa wykonana z AISi<sub>10</sub>Mg

- temperatura otoczenia -40°C...+60°C
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans)
- wersja kompakt (łączna)

**Czujnik:**

- wersja łączna razem z przetwornikiem
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- minimalna przewodność cieczy  $\geq 5 \mu\text{S/cm}$
- pomiar przewodności elektrycznej z powtarzalnością 5% wartości mierzonej
- błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$
- przyłącze procesowe: kołnierze ze stali węglowej pokrywane warstwą Al-Zn, zgodne z EN1092-1, PN16
- odporna na długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z twardej gumy
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane ze stali 1.4435 lub 2.4602
- temperatura medium: 0°C...+80 °C
- temperatura otoczenia -10°C...+60°C
- stopień ochrony czujnika IP66/67

**Sito spiralne**

Perforacja sita 8 mm; średnica czynna sita 300 mm; DN części transportowej 300 mm; O- kształtne koryto; szerokość zbiornika sita 600 mm; długość zbiornika sita 1300 mm, napęd z mocowaniem kołnierzowym: moc zainstalowana 1.1 kW, prędkość obrotowa 32 obr/min, zasilanie 400 V 50 Hz, klasa ochrony IP 55.

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami wykonane są ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4401

Spirala wykonana ze stali specjalnej, odpornej na ścieranie,

Wsporniki oraz elementy niemające kontaktu ze ściekami wykonane z stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301

**Moduł wejść/wyjść analogowych i cyfrowych w szafie sterowniczej:**

- Ilość wyjść cyfrowych: 7
- Ilość wejść cyfrowych: 4
- Ilość wejść analogowych: 5
- Wejście impulsowe z przepływomierza
- Port komunikacji wewnętrznej RS 485
- Port komunikacyjny RS 485 MODBUS
- port komunikacyjny MODBUS TCP
- Diodę sygnalizującą stan modułu (praca/awaria)

**Naczynie pomiarowe:**

Naczynie zainstalowane jest w ciągu spustowym. W wieku posiada otwory, w których instalowane są sondy pomiarowe pH, Cond, przyłącza do instalacji wodnej płuczącej, a także przyłącza do podłączenia ciągu do węża automatycznego aparatu do poboru prób ścieków.

**Zasuwa nożowa pneumatyczna DN 100:**

Zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym dwustronnego działania, pneumatyczna z pracą górą-dół:

- Korpus GG-25 (żeliwo szare)
- DN 100
- Ciśnienie sterowania 6-8 bar
- Kierunek przepływu jednostronny
- Zakres temperatury medium -25°C ÷ 90°C



- Długość w ciągu spustowym 52 mm

#### Kompresor olejowy:

- Ciśnienie robocze min. 6 Bar,
- Pojemność zbiornika 25 l,
- Maksymalna wydajność 6,9 m<sup>3</sup>/h
- Napięcie zasilania 230V/50Hz
- Maksymalny pobór mocy 1,5 kW
- Przyłącze wężyk poliuretanowy 4 x 6 mm

#### Układ automatycznego płukania:

Pobór wody dla układu płuczącego: ≈10 l/20sek. cykl. Cykl uzależniony od ustawień długości czasu płukania – standardowo od 20 sekund do 1 minuty. Po zakończonym zrzucie ścieków układ uruchamia cykl płukania przygotowując aparaturę pomiarową do kolejnego pomiaru dowiezionych nieczystości.

#### Klawiatura:

- Alfnumeryczna
- Wykonana ze stali nierdzewnej
- Wandaloodporna
- Interfejs USB

#### Drukarka termiczna:

- Rozdzielczość 203 dpi
- Szybkość drukowania 160mm/s

#### Automatyczny aparat do poboru prób ścieków:

Wyposażony w sterownik mikroprocesorowy umożliwiający pobór prób proporcjonalny do czasu, przepływu lub zdarzenia (np. przekroczenie dopuszczalnej wartości pH), pobór próby odbywa się pompą perystaltyczną zapewniającą wysokość zasysania do 8 m. Próby zlewane są poprzez płytę rozdzielacza kołowego do 24 butelek umieszczonych w wyjmowanej szufladzie.

Termostatyzowana komora pozwala na przechowywanie prób w temperaturze do 4°C.

Temperatura pracy -25°C do 40°C. Urządzenie posiada zabezpieczony antykorozyjnie układ chłodzenia (elementy układu chłodzenia malowane proszkowo), wąż ssący 8 m, menu w języku polskim, interfejs RS 485 MODBUS. Aparat do poboru prób spełnia wymagania normy PN-ISO 5667. Materiał obudowy zewnętrznej i wewnętrznej: stal kwasoodporna, grubość izolacji 40 mm.

Aparat do poboru prób powinien być wyposażony w następujące elementy:

- Modułowy układ chłodzeniowo-grzewczy (możliwa prosta wymiana układu chłodzenia bez konieczności rozszczelnienia układu podczas prac serwisowych).
- Moduł wejść/wyjść analogowo-cyfrowych powinien być wyposażony w następujące wejścia/wyjścia:
  - ✓ ilość wejść analogowych: 8
  - ✓ ilość wejść cyfrowych: 4
  - ✓ ilość wyjść cyfrowych: 4
- wejście cyfrowe zliczające szybkie impulsy z przepływomierza
- Karta pamięci SD (maksymalna pojemność 4 GB) wraz z dedykowanym oprogramowaniem PC służącym do odczytywania danych z karty

Komunikacja ze sterownikiem stacji zlewnej poprzez interfejs Modbus RTU.

Interfejs Modbus pozwala na komunikację pomiędzy stacją zlewną, a aparatem do poboru prób w czasie rzeczywistym i zapewnia:

- informację zwrotną z aparatu do stacji zlewnej o prawidłowym poborze próbki ścieków,
- informację zwrotną z aparatu do stacji zlewnej o nieprawidłowym poborze próbki ścieków,

- możliwość jednoznacznego połączenia informacji o dostawie, kliencie i kontrahencie z numerem butelki, do którego została pobrana próba,
- potwierdzenie wymiany butelek w pobieraku tylko w jednym miejscu – na ekranie dotykowym stacji zlewnej,
- możliwość wydruku skróconego raportu o pobranych próbach (identyfikator dostawy, klienta, kontrahenta, numer próby) na drukarce zainstalowanej w stacji zlewnej,
- dostęp do pełnego raportu o pobranych próbach w aplikacji służącej do obsługi stacji zlewnej

Możliwość ustawienia następujących programów:

Czasowe	Ilościowe cyfrowe	Ilościowe analogowe	Zdarzeniowe cyfrowe	Zdarzeniowe analogowe	Przepływowe proporcjonalne	MODBUS
---------	-------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	----------------------------	--------

#### Oprogramowanie PC do sterowania stacją zlewną:

Program do obsługi stacji zlewnej jest 32-bitową aplikacją i stanowi ona integralną część stacji zlewnej. Program umożliwia zdalną kontrolę nad stacją zlewną, wykonywanie raportów na podstawie przesłanych danych ze stacji zlewnej, parametryzację stacji i innych funkcji niezbędnych do obsługi urządzenia. Aplikacja umożliwia wpisanie danych Klientów stacji i tworzenie grup Klientów (jeśli firma dostarczająca fekalia posiada kilka samochodów asenizacyjnych). Klient stacji jest rozpoznawany przez system po odczytaniu przez Stację breloka - identyfikatora. Dodatkowo można wpisać dane Kontrahentów. Mogą to być osoby lub firmy, które zlecają wywóz nieczystości Klientom Stacji. Dane Kontrahenta zawierają oprócz danych osobowych adres, spod którego wywożone są nieczystości (np. umiejscowienie szamba). Aplikacja umożliwia tworzenie użytkowników z różnymi prawami dostępu. Aplikacja kliencka do obsługi stacji zlewnej może być zainstalowana na wielu komputerach PC pracujących w danej sieci bez dodatkowych opłat licencyjnych.

Aplikacja posiada m.in następujące funkcje:

a) Odnawialne kontyngenty

Funkcjonalność pozwala na przydzielenie każdemu klientowi cyklicznie odnawianych limitów (kontyngentów) zrzucanych ścieków. Po wykorzystaniu przydzielonego kontyngentu klient zostanie zablokowany do końca cyklu. Z rozpoczęciem nowego cyklu kontyngent jest automatycznie odnawiany. Dostępne są następujące cykle rozliczeniowe: dzienny, tygodniowy, miesięczny, roczny.

Dodatkowo istnieje nadrzędny kontyngent, który nie jest odnawiany – jest maksymalną sumaryczną ilością zrzucanych ścieków.

b) Wiadomości e-mail z raportami - możliwość wysłania wybranych raportów na adresy użytkowników systemu.

c) Jednokrotne pobranie próby – próba zostanie pobrana tylko raz od klienta który ma zaznaczoną opcję „Próba”. Kolejne pobranie nastąpi po ponownym zaznaczeniu opcji „Próba”. Dane o pobranych w tym trybie próbach rejestrowane są w bazie można je przeglądać i generować z nich raport.

d) Obsługa zewnętrznego oświetlenia – włączanie / wyłączanie odbywa się zgodnie z wschodem i zachodem słońca zgodnym z lokalizacją stacji zlewnej (należy podać współrzędne geograficzne).

e) Możliwość zdefiniowania typu ścieków, dla których ma być przeprowadzana weryfikacja kontrahentów.

f) Możliwość zdefiniowania gminy dla której ma być przeprowadzana weryfikacja kontrahentów.

g) Wyświetlanie bieżącej klasy ścieków na ekranie stacji podczas dostawy.

h) Wprowadzanie przez dostawcę ścieków danych na stacji zlewnej

- odpowiedź dostępnych numerów posesji dla wybranej ulicy,
- odpowiedź daty i numeru umowy kontrahent – przewoźnik,
- wprowadzanie danych kontrahenta za pomocą adresu, indywidualnego numeru lub osobnego breloka RFID,
- możliwość wyboru sposobu wyszukiwania danych kontrahenta (gmina, miasto, ulica). Wyszukiwanie może odbywać się po frazie w całej nazwie, lub tylko od początku.

Aplikacja kliencka może być zainstalowana na wielu komputerach PC pracujących w danej sieci bez

dodatkowych opłat licencyjnych.

Aplikacja serwerowa - Aplikacja służy do wymiany danych między poszczególnymi stacjami zlewnymi, a bazą danych. Instalowana jest tylko na jednym komputerze. Pozwala wykonać transfer na żądanie lub zaplanować, kiedy ma nastąpić wymiana danych: można wybrać interwał lub godzinę.

Uwaga:

*Stacja zlewnicza w opisanej powyżej specyfikacji musi stanowić gotowy produkt i pochodzić od jednego producenta / dostawcy, który na całość instalacji udzieli wymaganej gwarancji. Nie dopuszcza się dostawy poszczególnych elementów stacji pochodzących od różnych dostawców. Wskazane obiekty referencyjne muszą dotyczyć kompletnego urządzenia, posiadającego opisane powyżej wyposażenie, a nie jego poszczególnych elementów.*

#### **2.28.2.2.17. System odprowadzania wód międzyosadowych.**

Miejsce montażu:	Komora Tlenowej Stabilizacji Osadu [10]
Medium:	wody osadowe
Funkcja technologiczna:	zagęszczanie osadów

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE:**

W komorach tlenowej stabilizacji osadu należy zainstalować łącznie 2 kompletne instalacje do odprowadzania wody wydzielonej w trakcie sedymentacji osadu. Wymagane jest, aby zastosowany system umożliwiał automatyczne odprowadzanie wody zarówno z powierzchni zbiornika, jak i z dowolnej głębokości w przypadku wykrycia rozwarstwienia się warstwy osadowej. System musi składać się z pompy oraz sondy gęstości monitorującej zawartość zawiesin w pompowanej cieczy. Całość powinna być opuszczana żurawikiem z napędem elektrycznym, sondując pionowy profil zbiornika.

System powinien zapewniać możliwość pracy w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Sposób automatyczny odprowadza wodę w sposób bezobsługowy. Możliwe jest ustawianie parametrów czasowych zależnych od czasu napełniania i sedymentacji osadu. Możliwe jest też zdalne uruchomienie urządzenia za pomocą odpowiedniej komendy protokołu MODBUS lub poprzez zestyk przekaźnika.

Sposób ręczny wymaga obsługi operatora (obserwacja profilu gęstości, ręczne włączanie i wyłączanie pompy).

System sterowany powinien być za pomocą pulpitu operatorskiego umieszczonego w szafce sterującej oraz z systemu SCADA.

System powinien działać wg następującej zasady:

- (1) Po włączeniu programu automatycznego kosz z pompą jest opuszczany do zbiornika osadowego.
- (2) Pływak zamontowany w koszu wykrywa fakt zanurzenia kosza w medium – rozpoczyna się pomiar gęstości osadu.
- (3) Opuszczanie kosza jest zatrzymywane w przypadku, gdy miernik gęstości wykryje wzrost gęstości medium; jeśli zostanie wykryta kolejna warstwa w zbiorniku osadowym. Następnie kosz jest podnoszony na określoną przez operatora wysokość, aby uniemożliwić wypompowywanie gęstszej warstwy osadu.
- (4) Rozpoczyna się wypompowywanie wody nadosadowej.
- (5a) Jeśli ustawiona jest obsługa zbiornika, w którym może wytworzyć się kilka warstw osadu (parametr wiele warstw) następuje ponowne opuszczanie kosza z pompą, aż do wykrycia kolejnej granicy między warstwami lub do osiągnięcia przez kosz minimalnej wysokości (dno zbiornika).
- (5b) Jeśli ustawiona jest obsługa zbiornika, w którym może wytworzyć się jedna warstwa wody nad osadowej, to po zakończeniu pompowania kosz zostaje zanurzony w osadzie. Zapobiega to zasychaniu osadu na sondzie.

Dokładne wskazania pozycji (wysokości) kosza z pompą gwarantuje precyzyjny potencjometr, który jest zamontowany przy motoreduktorze.

Minimalne wyposażenie systemu:

- żuraw obrotowy, kąt obrotu 360° materiał stal nie gorsza niż 1.4301

- wciągarka elektryczna, udźwig nie mniejszy niż 150 [kg], moc silnika nie większa niż 0,12 [kW]
- kosz pompy, materiał stal nie gorsza niż 1.4301
- sonda gęstości, zakres pomiarowy 0-50 [g/l], powtarzalność 0,5%, źródło światła: impulsowe diody LED
- szafa sterująca wyposażona w panel operatorski
- pompa zatapialna

**Uwaga:**

System opisany w powyższej specyfikacji musi stanowić gotowy produkt i pochodzić od jednego producenta / dostawcy, który na całość instalacji udzieli wymaganej gwarancji. Nie dopuszcza się dostawy poszczególnych elementów systemu pochodzących od różnych dostawców. Wskazane obiekty referencyjne muszą dotyczyć kompletnego urządzenia, posiadającego opisane powyżej wyposażenie, a nie jego poszczególnych elementów.

**2.28.2.2.18. Stacja odwadniania osadu.**

Miejsce montażu:	Stacja Odwadniania i Higienizacji Osadu [11]
Medium:	osad
Funkcja technologiczna:	odwadnianie i higienizacja osadów

**WYMAGANIA TECHNICZNE**

Instalacja odwadniania osadów ściekowych musi składać się z następujących elementów:

- 1) Prasa odwadniająca: typ ślimakowa – 1 szt.
- 2) Pompa nadawy osadu uwodnionego – 2 szt.
- 3) Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny osadu uwodnionego – 1 szt.
- 4) Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny polielektrolitu– 1 szt.
- 5) Mieszacz liniowy polielektrolitu z osadem – szt. 1
- 6) Pompa koncentratu polielektrolitu – 1 szt.
- 7) Pompa dozująca polielektrolitu – 1. szt.
- 8) Stacja polielektrolitu– 1 szt.
- 9) Układ regulacyjny do kontroli dozowania polielektrolitu (pomiar gęstości) – 1 kpl.
- 10) Pompa wody – 1 szt.
- 11) Kompresor – 1 szt.
- 12) przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego
- 13) Szafa sterownicza instalacji odwadniania osadów – 1 szt.
- 14) Sonda do pomiaru gęstości osadu montowana na rurociągu – 1 szt.

Wymagania minimalne:

**1) Prasa odwadniająca – 1 szt.**

- typ: prasa ślimakowa jednobębnowa (nie dopuszcza się stosowania prasy taśmowej i talerzowej).
- dopływ osadu ciśnieniowy,
- automatyczna regulacja prędkości obrotowej od pomiaru ciśnienia w zakresie 0-500 mbar
- wewnętrzna średnica bębna: minimum 400 mm, powierzchnia filtracyjna: przekrój poprzeczny trapezowy
- długość bębna: min 2000 mm
- bęben wykonany z minimum 3 części łączonych kołnierzowo o zmniejszającej się wielkości prześwitu
- bęben wykonany jako dzielony umożliwiający dostęp do ślimaka „od góry”
- urządzenie wolnoobrotowe, maksymalna prędkość obrotowa wału 1,5 min-1
- urządzenie powinno wykorzystywać grawitacyjny sposób odwadniania (nachylenie prasy pod kątem minimum 10°),

- samoregulujący się skrobak czyszczący powierzchnię filtracyjną, stopień samoregulacji do min 3 mm,
- podczas odwadniania pneumatycznie regulowana siła docisku stożka w strefie wylotu osadu
- zabezpieczenie napędu prasy minimum IP 65
- czujnik ciśnienia min IP67, 24V; czujniki krańcowe min IP 68, 24V; elektrozawory min IP 65, 24V
- automatyczny proces płukania realizowany przy pomocy tego samego napędu
- poziom hałasu max 70 db (A)
- brak wibracji,
- włązy inspekcyjne zamykane na kluczyk
- Wykonanie materiałowe:  
powierzchnia filtracyjna, ślimak, układ płukania, rama, komora dopływu i odbioru osadu odwodnionego, podpory/nogi wykonane ze stali nierdzewnej min 1.4307 (AISI 304L) wytrawianej w całości w kwaśnej kąpieli, napęd: żywica syntetyczna RAL 5015, pozostałe elementy tj. armatura, łożyska, pokrywy i inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję

## **2) Pompa nadawy osadu uwodnionego – 2 szt.**

- wydajność dostosowana do wydajności prasy
- pompa nadawy osadu pionowa
- mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym przystosowana do montażu w pionie z głębokością zanurzenia korpusu 4700mm, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Elastomerowa osłona przegubu mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.
- Korpus pośredni w celu szybszej i łatwiejszej wymiany rotora.
- Stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających (np. o-ring). Rotor wykonany ze stali 1.0503 dodatkowo utwardzony powłoką chromową z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu. Mechaniczne uszczelnienie wału ze zbiorniczkiem z cieczą zaporową. Możliwość regulacji wydajności poprzez falownik

## **3) Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny osadu uwodnionego – 1 szt.**

- do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do prasy. Przepływomierz w wykonaniu kołnierzowym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym. Wersja kompaktowa z wyświetlaczem.
- typ ochrony minimum IP67
- wykładzina wewnętrzna poliuretan
- materiał elektrod 1.4435
- wyjście 4 – 20 mA

## **4) Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny polielektrolitu– 1 szt.**

- do pomiaru ilości dozowanego polielektrolitu dawkowanego do osadu. Przepływomierz w wykonaniu kołnierzowym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym. Wersja kompaktowa z wyświetlaczem.
- typ ochrony minimum IP67
- wykładzina wewnętrzna poliuretan
- materiał elektrod 1.4435
- wyjście 4 – 20 mA

## **5) Mieszacz liniowy polielektrolitu z osadem – szt. 1**

Mieszacz osadu z polielektrolitem, przepływowy montowany kołnierzo na rurociągu osadu wyposażony w napęd elektryczny regulowany przetwornica częstotliwości

**6) Pompa koncentratu polielektrolitu – 1 szt.**

- wydajność:  $Q = 30 \text{ l/h, } +/- 10\%$
- rotor 1.4571
- stator FPM - Viton
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- wydajność pompy regulowana falownikiem

**7) Pompa dozująca polielektrolitu – 1. szt.**

- wydajność:  $Q = 300-1000 \text{ l/h, } +/-10\%, p = 6 \text{ bar}$
- rotor 1.4571
- stator NBR
- napęd: zabezpieczenie minimum IP55
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- wydajność pompy regulowana falownikiem

**8) Stacja polielektrolitu (automatyczna) – 1 szt.**

- przepływowa stacja do automatycznego przygotowania roztworu flokulanta z polielektrolitu w emulsji.
- zdolność produkcyjna : 1.000 l o stężeniu max 0,5 %
- objętość użytkowa 1000 l

Stacja wyposażona m.in. w:

- zbiornik 3-komorowy wykonany z utwardzanego polipropylenu składający się z komór: zaprawy, dojrzewania i poboru,
- 3 otwory inspekcyjne z pokrywą, przelew, przyłącze spustu i poboru
- 3 mieszadła wykonane ze stali nierdzewnej minimum 1.4301,
- 3 króćce odbiorcze z zaworami kulowymi
- przekaźnik pomiaru poziomu, sonda poziomu
- przyłącze wody, zawór odcinający, zawór elektromagnetyczny
- przepływomierz na doprowadzeniu wody
- punkt przyłączeniowy pompy dozowania koncentratu polielektrolitu

**9) Układ regulacyjny do kontroli dozowania polielektrolitu – 1 kpl.**

- pomiar mętności i zawartości suchej masy, jednostki mg/l, g/l, NTU, TEF, %, ppm. Stopień ochrony IP65. Wyjście analogowe 0/4..20mA max. 2,
- sonda stężenia osadu, zakres pomiaru 0-60 g/l do montażu na rurociągu

**10) Pompa podnosząca ciśnienie wody płuczącej – 1 szt.,**

- wydajność dostosowana do wydajności prasy
- zabezpieczenie IP min 55

**11) Kompresor – 1 szt.,**

- typ: tłokowy
- objętość zbiornika: minimum 20 l
- napęd: moc nie więcej niż 1,1 kW (zabezpieczenie IP 54)
- efektywna wydajność: do 110 l/min
- ciśnienie p = do 6 bar

**12) Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego**

- długość części transportującej: min 5000 mm (długość należy dostosować na etapie zatwierdzenia)
- typ: ślimakowy z wałem centralnym
- koryto tzw. U-kształtne o szerokości minimum 267 mm
- średnica ślimaka: minimum 243 mm, średnica wału ślimaka minimum 88,9 mm o grubości ścianki minimum 5 mm,
- okładzina pomiędzy ślimakiem a obudową wykonana z polietylenu PE 1000 (PE-UHMW) o ultra wysokiej masie molowej

- skok zwoju ślimaka minimum 250 mm
- pokrywy przenośnika przykręcane z uszczelkami
- lej zsypany wyposażony w drzwiczki rewizyjne zamykane na kluczyk/zatrzask
- zabezpieczenie napędu IP 65,
- wszystkie elementy urządzenia wykonane są ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304L (DIN 1.4307) (za wyjątkiem armatury, napędu i łożysk) poddane w całości pasywacji poprzez zanurzenie w kąpeli kwaśnej.
- zabezpieczenie przed przemarzaniem, miejsca narażone na przemarzanie należy zabezpieczyć kablem grzejnym, osłoną termiczną z wełny mineralnej grubości min. 50 mm oraz zabezpieczyć blachą ze stali 1.4301 (304) o grubości min 0,6 mm.

### **13) Szafa sterownicza instalacji odwadniania osadów – 1 szt.**

Szafa musi zawierać wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania pracą instalacji. Sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran graficzny dotykowy o wielkości minimum 7,4” zabudowany we frontowej ścianie szafki. Ekran ten ma służyć również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych. Ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie.

- wykonanie materiałów: obudowa z blachy stalowej lakierowanej, zabezpieczenie IP 54
- sterownik swobodnie-programowalny
- komunikacja sieciowa np. Profibus DP lub inny kompatybilny
- falowniki wektorowe do regulacji obrotów prasy, pompy osadu, polielektrolitu
- współpraca z przepływomierzem osadu i polielektrolitu (wyjście analogowe 4-20mA, wyjście impulsowe)
- liczniki godzin pracy dla wszystkich napędów
- liczniki sumaryczne ilości przerobionego osadu oraz polielektrolitu
- wskazanie na panelu bieżących przepływów osadu oraz polielektrolitu
- współpraca z instalacją odbioru osadu (wystawiony sygnał binarny)
- uwaga z tej samej szafy należy również sterować stacją przygotowania polielektrolitu

#### Uwaga:

*System opisany w powyższej specyfikacji musi stanowić gotowy produkt i pochodzić od jednego producenta / dostawcy, który na całość instalacji udzieli wymaganej gwarancji. Nie dopuszcza się dostawy poszczególnych elementów systemu pochodzących od różnych dostawców. Wskazane obiekty referencyjne muszą dotyczyć kompletnego urządzenia, posiadającego opisane powyżej wyposażenie, a nie jego poszczególnych elementów.*

### **2.28.2.2.19. Żurawik z wyciągarką.**

Żurawie z wyciągarką (kolumnowe) służą do podnoszenia i opuszczania urządzeń zatapialnych (pompy, mieszadła).

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE**

- wyciągarka ręczna ze stali nierdzewnej o udźwigu przystosowanym do ciężaru urządzenia,
- konstrukcja ze stali nierdzewnej AISI304 ,
- możliwość obrotu o 360°,
- linka wyciągarki ze stali nierdzewnej z zaczepem do łańcucha,
- montaż na pomoście lub ścianie żelbetowej zbiorników,

### **2.28.2.2.20. Zawór iglicowy.**

Miejsce montażu: Reaktory SBR [05]; Komory KTSO [10]

Medium: sprężone powietrze  
Funkcja technologiczna: regulacja dopływu ilości powietrza

#### WYMAGANIA TECHNICZNE

- Zabudowa długa, kołnierzowa o średnicy DN80-1600;
- Jednoczęściowa konstrukcja korpusu;
- Korpus wykonany ze staliwa nierdzewnego min. 1.4308 do średnicy DN150, od średnicy DN200 wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG50;
- Powłoka części żeliwnych wykonana jest z farby epoksydowej o grubości min. 250 µm, kolor niebieski RAL 5005;
- Symetryczna droga przepływu z pierścieniowym przekrojem poprzecznym w jakiegokolwiek pozycji otwarcia;
- Równowaga ciśnień w komorze wewnętrznej dla uzyskania niskiego momentu obrotowego podczas pracy;
- Zoptymalizowany wewnętrzny kształt korpusu, aby zapewnić niski współczynnik strat ciśnienia w pozycji całkowitego otwarcia;
- Zawór wyposażony 4 - 6 szyn prowadzących wykonanych z mosiądzu dla zapewnienia bardzo niskich wibracji;
- Uszczelnienie główne typu metal-metal wykonane ze stali nierdzewnej zlokalizowane jest w strefie bez przepływu na wylocie zaworu;
- Łatwy dostęp do wnętrza zaworu w celu konserwacji.
- Podwójne pierścienie uszczelniające typu o-ring w wałku napędowym i wykonane z gumy NBR;
- Części wewnętrzne i elementy złączne wykonane ze stali nierdzewnej;
- Zawór wyposażony w uchwyty transportowe;
- Możliwość wyposażenia zaworu w napęd elektryczny oraz klatkę antykawitacyjną.

#### 2.28.2.2.21. Armatura.

- Zasuwy nożowe

Zasuwy nożowe jako zawór odcinający należy bezwzględnie stosować na wszystkich rurociągach osadowych i ściekowych. Zabudowa w miejscu umożliwiającym stały lub okresowy dostęp obsługi (komory suche, okresowo opróżniane zbiorniki). Nie dopuszcza się montażu zasuw nożowych w ziemi. Zasuwa nożowa międzykołnierzowa, z dwuczęściowym korpusem dzielonym symetrycznie, pełnoprzelotowa, bez stref martwych oraz bez zagłębień w świetle przelotu, szczelna w obydwu kierunkach przepływu, z trójwarstwowym wyposażonym w skrobak dławicowym uszczelnieniem poprzecznym wymiennym bez konieczności demontażu armatury z rurociągu i uszczelnieniem obwodowym wspomaganym ciśnieniem czynnika roboczego.

Wykonanie techniczne:

- korpus dwuczęściowy, dzielony symetrycznie wykonany z żeliwa gat. EN-GJL-250 pokryty epoksydem,
- uszczelka główna obwodowa, wymienna, wykonana z elastomeru EPDM lub NBR, osadzona w profilowanym gnieździe wewnątrz korpusów, wspomagana ciśnieniem czynnika roboczego,
- uszczelnienie poprzeczne dławicowe trójwarstwowe, ze skrobakiem, umożliwiające doszczelnienie w trakcie pracy armatury i wymianę bez konieczności demontażu armatury z rurociągu,
- płyta zasuwowa wykonana ze stali gat. 1.4301, profilowana i polerowana,
- trzpień napędowy wykonany ze stali gat. 1.4021, niewznoszący dla zasuw wielkości DN50-DN600,

Napędy stosowane w projekcie:

- ręczny (koło ręczne)
- elektryczny, przyłączy zgodnie z normą PN-EN ISO 5210
- elektromechaniczny.

Przyłączy kołnierzowe wg PN-EN 1092-2 PN10

Długość zabudowy wg PN-EN 558 seria 20



Badania wg PN-EN 12266-1 dwukierunkowa szczelność, klasa szczelności A.

W zależności od miejsca montażu należy stosować:

- teleskopowe przedłużenie trzpienia,
- sztywne przedłużenie trzpienia,
- kolumna sterownicza,
- skrzynka uliczna,

• Zasuwy kołnierzowe klinowe

Zasuwy klinowe dopuszcza się do zastosowania na rurociągach ściekowych (w przypadku braku możliwości zastosowania zasuwy nożowej), osadowych oraz wody

Wymagania techniczne:

- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego
- prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia
- klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR, EPDM
- wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
- wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarciovych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy
- korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
- uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz
- śruby łączące pokrywę z korpusem nierdzewne, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm
- połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16

W zależności od miejsca montażu należy stosować:

- teleskopowe przedłużenie trzpienia,
- sztywne przedłużenie trzpienia,
- kolumna sterownicza,
- skrzynka uliczna,
- skrzynka do zabudowy podziemnej.

• Zawory zwrotne kulowe

Jako armaturę zabezpieczającą przed przepływem zwrotnym na rurociągach ścieków, osadów, wody technologicznej i wody wodociągowej stosować należy zawory kulowe.

Wymagania techniczne:

- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego
- kula wulkanizowana NBR, (EPDM dla wody pitnej)
- czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub żeliwa
- uszczelnienie pokrywy o-ringowe: NBR , EPDM
- kula o gęstości większej niż woda (kula tonąca).
- śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm
- połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16
- przeznaczone do pracy w układach pompowych
- przystosowane do pracy w płaszczyźnie pionowej i poziomej

- Przepustnice odcinające i regulacyjne powietrze

Na rurociągach sprężonego powietrza jako element odcinający przepływ należy stosować przepustnice. Przepustnice winny być również zastosowane jako element regulujący przepływ na rurociągach doprowadzających powietrze do komór tlenowej stabilizacji osadu. Nie dopuszcza się natomiast stosowania przepustnic do regulacji powietrza na reaktorach SBR.

Wymagania techniczne:

- zabudowa międkoźnierzowa
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15
- kłapa umieszczona centrycznie, wykonana ze stali nierdzewnej
- wkładka elastomerowa wymienna, zabezpieczona przed przesuwaniem osiowym: EPDM
- wał pełny połączony z klapą wielowypustem dodatkowo kołkowany, w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepy – nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej
- 3 łożyska ślizgowe: PTFE
- przejście wału przez manszetę uszczelnione poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę
- dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z EPDM
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm
- połączenia koźnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16

- Napędy elektryczne

W przypadku stosowania armatury odcinającej (zasuw, przepustnic, zaworów, zastawek itp.) wymagających napędu elektrycznego wymagana jest dostawa napędów elektrycznych z głowicą sterującą wyposażoną w pulpit sterowania lokalnego z możliwością sterowania zdalnego. W zależności od potrzeb (pełnionej funkcji) dostarczane będą napędy typu otwórz / zamknij (ON-OFF) lub napędy regulacyjne.

Specyfikacja napędów elektrycznych on/off

- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo - wtyk
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- napędy na armaturze odcinającej wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego zabudowany na napędzie, napędy na armaturze regulacyjnej wyposażone w układ sterowania tyrystorowego zabudowany na napędzie.
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralna częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie double seald zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz.),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w preselektor wyboru zdalne/lokalne, przyciski sterujące oraz min.3 lampki sygnalizujące stan napędu,
- w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi, lub w przypadku dużych wibracji podczas pracy oraz przy wysokiej temp. otoczenia wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na

- etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- przy zaniku napięcia- w trakcie operacji ręcznej napęd musi zliczać obroty- po przywróceniu zasilania napęd musi znać swoją pozycję – nie dopuszcza się rozwiązań z wewnętrzną baterią podtrzymującą z koniecznością wymiany w czasie eksploatacji
- sterowanie – sygnały binarne 24VDC otwórz/stop/zamknij

#### Wymagania dla napędu elektrycznego regulacyjnego:

- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- reżim pracy S4-25%
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania tyrystorowego zabudowany na napędzie
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralna częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń,
- odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim oraz min.5 diod sygnalizujących stan napędu,
- w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi, lub w przypadku dużych wibracji podczas pracy oraz przy wysokiej temp. otoczenia wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- mechaniczny wskaźnik położenia
- komunikacja bluetooth z głowicą napędu
- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury
- sterowanie oraz sygnały zwrotne - 4-20mA

W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce

Producent napędów musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski. Wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

### **2.28.3. Sprzęt.**

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu urządzeń technologicznych oraz instalacji technologicznych z rur stalowych nierdzewnych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

#### **2.28.4. Transport.**

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Urządzenia technologiczne należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych, nie więcej niż w dwóch warstwach. Armaturę należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

#### **2.28.5. Wykonanie robót.**

##### **Montaż rurociągów.**

###### Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone; rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonymi w PFU, Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 powierzchni.

Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H97051.

###### Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- Dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawiać śruby niedokręcone, pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.
- Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm 150 mm od 125 do 200 mm 250 mm od 250 do 300 mm 350 mm powyżej 30 mm 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.
- Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki: gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60°C i o ciśnieniu do 0,6 MPa;

#### Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów.

W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

#### Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono poniżej:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych.

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewane mufowe,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie, którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,

- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłań. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłań podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

### **Montaż armatury.**

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.

Armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

### **Montaż urządzeń.**

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podająca: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

### **Montaż pomp.**

Pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu.

Pompy z silnikiem o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu, ale rurociąg przed i za pompą należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie albo posadzce.

Pompy z silnikami o większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami producenta. Montując w instalacji pompę na fundamencie należy zwrócić uwagę na to, że armaturę i rurociągi łączy się z pompą nigdy odwrotnie. Przy połączeniach gwintowanych należy użyć śrubunku umożliwiającego wymianę pompy. Przy montażu pomp należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławicowe montować w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym pompy obiegowe nie powinny być zlokalizowane w najniższych punktach instalacji;
- silniki pomp nie mogą się znajdować poniżej pomp;
- skrzynki zaciskowe silników należy zlokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody z nieszczelnych połączeń instalacji znajdujących się nad pompami przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie wykraplająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.

Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Uruchomienie pompy musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na krócu ssącym.

Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym.

Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.

Wszystkie elementy regulacyjne (dławiące natężenie przepływu) wbudowane na instalacje, w których pracują pompy, powinny znajdować się na rurociągu tłocznym pompy.

Po zamontowaniu należy pompy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń pompy z armaturą, sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej, głośność i drgania towarzyszące pracy pompy, temperaturę pracy silnika pompy.

#### **Próba szczelności instalacji.**

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną,
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic, uszczelnianie armatury.

#### **Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny.**

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej modernizacji i początkiem eksploatacji. Musi on być poprzedzony następującymi pracami:

- zakończenie robót budowlano-montażowych danego węzła technologicznego przeznaczonego do rozruchu,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z PFU, projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję odbioru,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia,
- przygotowanie laboratorium do badań kontrolnych,
- powołanie grupy rozruchowej, oraz głównego technologa.

Celem rozruchu jest uruchomienie budowanych i zmodernizowanych oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzane obiekty, maszyny urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń

- doprowadzenie oczyszczalni do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwienia osadów, osiągnięcie dobrych technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni.

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym winien składać się z następujących faz:

- I - rozruch mechaniczny
- II - rozruch hydrauliczny
- III - rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu przeprowadza się kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Charakterystykę poszczególnych faz rozruchu podano poniżej.

#### Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny jest 1 fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się "na sucho", to jest bez napełniania komór i zbiorników wodą lub ściekami.

Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach,
- zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu,
- działanie pracy maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych), komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp,
- skompletowanie DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,
- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji,

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego tj. w. można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca na "sucho".

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho".

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

#### Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą.

Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu



miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszadła, przelewy, zgarniacze itp).

Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym danego obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów wbudowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się na eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni  $1\text{m}^2$  utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwy i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania rozpoczyna się po 5 -dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie, których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającej ubytków wody w ciągu tych 5 dni. uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie. Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż  $3\text{dm}$  na  $1\text{m}^2$  zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni. Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

#### Uwaga!

Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte są zasuwy na rurociągach spustowych, odpływowych itp.

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

#### Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKP, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia regulacji i wstępnego rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wypracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji techniczno - ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji. Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorach reaktora, doprowadzenie do przeróbki osadów w komorach stabilizacji oraz ich mechanicznego odwadniania dobór optymalnych dawek koagulantów i flokulantów (polielektrolit) w procesie symultanicznego strącania fosforu i mechanicznego odwadniania osadów określenie optymalnego stopnia recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej w

reaktorach biologicznych ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach technologicznych uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska przeszkolenie załogi oczyszczalni. Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wypracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym i komory stabilizacji, osadów. Z tego względu rozruch oczyszczalni zaleca się, aby odbywał się w ciepłej porze roku.

Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego ( pod obciążeniem wodą),
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKP zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i składzie nieodbiegającym zbytnio od przyjętego w dokumentacji technicznej
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych zorganizowanie laboratorium i jego obsługi do podjęcia pełnego programu badań oraz zabezpieczenie odczynników na okres rozruchu przeszkolenie uczestników rozruchu w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p. poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna), oraz wody przygotowanie niezbędnych części zamiennych wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia, sprzęt BHP i p. poż. oraz odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż. przygotowanie sprzętu do wywozu skratek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu) oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym.

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą; napełnienie obiektów i urządzeń oczyszczalni ściekami uruchomienie pompowni ścieków i osadów, uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi wypracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z higienizacją z doborem optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, wapna oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni : obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, wydajność i efektywność procesów, stopień recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp. opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni

W okresie pełnego - rzeczywistego obciążenia oczyszczalni, przy pracujących wszystkich urządzeniach do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, następuje optymalizacja parametrów technologicznych w aspekcie uzyskania jakości ścieków oczyszczonych spełniających stawiane wymagania przy odprowadzeniu do odbiornika oraz przygotowanie wytycznych do eksploatacji oczyszczalni.

W ściekach surowych, i oczyszczonych biologicznie (próbki średniodobowe) proponowany zakres analiz to: odczyn, BZT5, ChZT, azot amonowy, azot azotanowy, azot organiczny, azot ogólny, fosfor ogólny, zawiesiny ogólne.

Wykonawca będzie włączony do prac rozruchowych oczyszczalni, i będzie odpowiedzialny za efekty technologiczne. Roboty będą uznane za wykonane, jeżeli będą wykonane zgodnie z PFU, dokumentacją lub/i zaaprobowanymi zmianami.

#### **2.28.6. Kontrola jakość robót.**

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania urządzeń technologicznych.

### **2.28.7. Odbiór robót.**

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

### **2.29. Instalacje wod. - kan.**

#### **2.29.1. Nazwy i kody.**

CPV 45332000-3

#### **2.29.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji wod-kan wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- rury i kształtki wodociągowe z PP-R PN10 - woda zimna,
- rury i kształtki wodociągowe z PP-R PN20 – woda ciepła,
- rurociągi i kształtki kanalizacyjne z rur PVC-U kl. S o jednorodnej strukturze ścianki,
- rurociągi i kształtki kanalizacyjne z rur PVC-U kl. S o jednorodnej strukturze ścianki,
- rurociągi i kształtki kanalizacji wewnętrznej PVC
- elektr b/ciśn podgrzewacz wody V=5,0 dm<sup>3</sup> z baterią,
- armatura wodociągowa gwintowana
- umywalka
- usęp ze stelażem
- syfony odpływowe z tworzywa sztucznego,
- zawory czerpalne ze złączka do węża mosiężne,
- wpusty żeliwne podłogowe,
- odwodnienie liniowe ACO
- filtr siatkowy FY32
- zawór antyskażeniowy
- pompa odwadniająca
- izolacja otulina.

#### **2.29.3. Transport.**

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Rury PCV, PP, należy przewozić w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego. Fajans sanitarny należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych, nie więcej niż w dwóch warstwach. Armaturę sanitarną należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych (emalia, chrom itp.).

#### **2.29.4. Wykonanie robót.**

##### **Montaż przewodów wodociągowych.**

Przewody poziome w instalacjach wewnętrznych wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3‰ w kierunku odbiornika. W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stopami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych ( w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.)

usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji).

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez zastosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody wody zimnej, ciepłej prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Na pionowych przewodach powinny być, co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji.

Wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nieogrzewanych muszą być izolowane. Przewody należy prowadzić sposobem umożliwiającym zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).

Przewody poziome należy prowadzić poniżej przewodów instalacji c.o. i przewodów gazowych.

Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- dla rur średnicy do 40 mm – 30 mm,
- dla rur średnicy ponad 40 mm – 50 mm

### **Podpory.**

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji i wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poziomy przesuw przewodu.

### **Prowadzenie przewodów bez podpór.**

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w peszlu) lub izolacji osadzonej w warstwach podłoża podłogi. Przewód w rurze osłonowej lub izolacji powinien być prowadzony swobodnie.

### **Tuleje ochronne.**

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej sprężyn ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymagana dla tych elementów.

### **Montaż armatury.**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprowadzeniu prawidłowości działania powinna być zainstalowana w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu. Rura na wylocie z zaworu bezpieczeństwa powinna być zabezpieczona przed rozpryskiem wody. Armatura instalowana na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty, podparć zgodnie z projektem technicznym.

Baterie mieszkowe do zlewozmywaków i umywalk należy montować bezpośrednio na przyborach. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

### **Instalacja rur z polipropylenu (PP).**

Montaż przewodów i kształtek w instalacji wody zimnej i wody ciepłej należy łączyć przez zgrzewanie mufowe. Połączenia zgrzewane wykonywane są przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku, czego następuje polidufuzyjne połączenie materiałów.

Rury należy przycinać na wymagana długość prostopadłe do ich osi.

Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić czystość łączonych powierzchni, a jeśli są zabrudzone lub zawilgocone to należy je starannie oczyścić.

Zaznaczyć na rurze wymagana głębokość wsunięcia rury do kształtki. Jednocześnie wsunąć końcówkę rury i nasunąć kształtkę na odpowiednie końcówki grzewcze zgrzewarki. Po odczekaniu przewidzianego instrukcją czasu, nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych i łączone ze sobą przez wciśnięcie rury w kielich kształtki do zaznaczonej uprzednio głębokości. Następnie przez chwile przetrzymywane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określony instrukcją producenta. Należy zwrócić uwagę na ewentualne niezbędne korekty czasu nagrzewania np. przedłużenie w przypadku obniżonej temperatury zewnętrznej, lub zróżnicowanie czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np. łączenie kształtek z rurami o cieńszych ściankach). Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi i dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów.

Zgrzewanie rur PP wykonać zgodnie z Instrukcją Obsługi Zgrzewania.

Maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowań przewodów poziomych powinna wynosić:

- 0,4 m dla rur o średnicy do 25 mm,
- 0,75 m dla rur o średnicy do 50 mm,

### **Montaż przewodów kanalizacyjnych.**

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacji sanitarnej w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100 mm – 2 %
- dla przewodu średnicy 150 mm – 1,5 %,

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym mogą wynosić  $\pm 10$  %. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasadą osiowego montażu elementów przewodów.

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0 °C.

Należy pamiętać, aby przewodów nie prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1 m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem.

Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1 m. W przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy stosować, co najmniej jedno mocowanie stałe i jedno ruchome.

Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużenia rurociągów.

Przewody PVC prowadzone w bruzdach powinny być zabezpieczone przez tarcie przez owinięcie papierem, a odległość pomiędzy ścianką bruzdy a powierzchnią rury nie powinna być mniejsza niż 0,1m. Bruzdy powinny być zakryte po przeprowadzeniu próby szczelności.

Przewody kanalizacyjne ułożone w ziemi pod płytą posadzkową należy układać na podsypce z piasku gr. 15 cm; dno wykopu powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniami trasy kanalizacyjnej.

Przewody poziome na odcinku pomiędzy pionami, a studzienkami (znajdującymi się na sieci kanalizacyjnej) należy prowadzić ze stałym spadkiem przewodu.

Po wykonaniu wyprowadzenia poziomów ponad przewidywany poziom „0” w budynku należy bardzo dokładnie zabezpieczyć wszystkie otwory tak, aby nie było możliwości zatkania kanalizacji w trakcie prac fundamentowych.

### **Montaż przyborów sanitarnych.**

Umywalki należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfon). Wysokość ustawienia przyborów zgodnie z obowiązującymi przepisami (wg PN-81/B-10700.01)

### **Próby ciśnieniowe.**

Wszystkie instalacje wodne muszą być zgodne z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem, przy czym ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.

Próbek ciśnieniową należy przeprowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach, co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

### **Wykucie otworów i bruzd.**

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia.

Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku, gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek linii instalacji. W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię, po której należy wykuwać bruzdę. Do kucia bruzd używać wyłącznie narzędzi ręcznych.

Dopuszcza się używanie narzędzi mechanicznych przy wykuwaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP. Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu.

Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folią malarską wszystkie miejsca mogące się zniszczyć przy powyższych robotach.

### **2.29.5. Kontrola jakości robót..**

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania przyborów sanitarnych. Kontrola musi obejmować sprawdzenie długości podejść kanalizacyjnych i spadków przewodów odpływowych.

### **2.29.6. Odbiór robót.**

Odbiór robót odbywać się będzie w oparciu o:

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

### **2.30. Instalacje wentylacji mechanicznej.**

#### **2.30.1. Nazwy i kody.**

CPV 45331210-1

#### **2.30.2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji wentylacji mechanicznej wg zasad niniejszego PFU są między innymi:

- przewody wentylacyjne prostokątne z kształtkami - stal nierdzewna
- przewody wentylacyjne kołowe z kształtkami stal OC
- przewód went kołowy z kształtkami stal nierdzewny do 200,
- przewody wentylacyjne kołowe z kształtkami - stal nierdzewna
- przepustnice jednopłaszczyznowe stalowa nierdzewna
- anemostaty stal nierdzewna
- czerpnie ścienne, nierdzewne
- podstawy dachowe
- wyrzutnie ścienna, nierdzewne
- wywietrzaki dachowe
- tłumiki laminatowe
- kratki wentylacyjne, nierdzewne
- wentylatory dachowe
- centrale wentylacyjne
- system stacjonarny detekcji gazów
- aparat grzewczo-wentylacyjny.

#### **2.30.3. Transport.**

W przypadku transportu kanałów wentylacyjnych możliwe jest użycie samochodu skrzyniowego, przy czym kanały prostokątne zaleca się stawiać w pionie.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć przed deformacją i innymi uszkodzeniami, szczególną uwagę należy zwrócić przy transporcie kanałów.

## **2.30.4. Wykonanie robót.**

### **Montaż przewodów.**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszni powinien charakteryzować odpowiednią odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszieniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nie naruszało konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów; materiału izolacyjnego, elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, elementów składowych podpór lub podwieszni.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszni do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszni oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszni i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszni i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadku, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieć przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszni powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. Podpory i podwieszienia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń: przepustnice (z dwóch stron); klapy p.poż (z jednej strony); nagrzewnice i chłodnice (z dwóch



stron); tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony); tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron); filtry (z dwóch stron); wentylatory przewodowe (z dwóch stron);  
Powyższe wymagania nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap p.poż, nagrzewnic i chłodnic).

### **Wentylatory.**

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów, sprężynowych, amortyzatorów gumowych) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Łączniki elastyczna powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywała kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

### **Czerpnie i wyrzutnie.**

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

### **Przepustnice.**

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwić łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać, co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać, co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

### **Nawiewniki, kratki wentylacyjne.**

Elementy ruchome nawiewników i kratki powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód ( takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i kratki wentylacyjne powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

W przypadku łączenia nawiewników, kratki z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników, kratki powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Nawiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Urządzenia wentylacyjne należy montować zgodnie z instrukcjami producentów.

### **2.30.5. Kontrola jakości robót.**

Sprawdzeniu podlega zgodność z dokumentacją techniczną rodzaj zastosowanych materiałów i ich właściwości, przygotowanie podłoża, prawidłowość wykonania instalacji. Sprawdzeniu podlega

kompletność wykonanych prac, badanie wszystkich elementów instalacji wentylacji mechanicznej. Konieczny jest rozruch wstępny i końcowy połączony z pomiarami i regulacja działania całego systemu. Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych części składowych instalacji przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków prac.

### **2.30.6. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, PFU i wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania dały pozytywne wyniki. Ponadto należy wykonać pomiary kontrolne w celu uzyskania pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymogami. Zakres tych działań określają szczegółowe procedury pomiarów, których przestrzeganie jest konieczne przy odbiorze końcowym. Zwieńczeniem tych działań odbiorczych jest protokół końcowego odbioru technicznego instalacji wentylacji mechanicznej.

Załącznikami do protokołu końcowego są:

- protokoły częściowych odbiorów technicznych,
- wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych,
- wykaz dokumentów inwentarzowych,
- dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji,
- protokół potwierdzający kompletność wykonanych prac,
- protokół z przeprowadzonej kontroli działania instalacji,
- protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych.

### **2.31. Instalacje elektryczne i automatyki.**

#### **2.31.1. Nazwy i kody.**

CPV 45311000-0

CPV 45314310-7

CPV 45316100-6

#### **2.31.2. Zakres objętych robót.**

Ustalenia zawarte w wymaganiach Zamawiającego dotyczą wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych i AKPiA realizowanych w ramach kontraktu: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mierzwinie, gmina Złotniki Kujawskie”.

Ustalenia dotyczą wykonania co najmniej niżej wymienionych robót:

- dostawy i montażu rozdzielnicy głównej dla oczyszczalni ścieków w wraz z nowymi transformatorami,
- dostawy i montażu układów pomiarowych energii elektrycznej dla oczyszczalni ścieków w Mierzwinie i ewentualnie przepompowni ścieków w Złotnikach Kujawskich (jeśli będzie zgodne to z warunkami przyłączeniowymi),
- wykonania sieci elektrycznych, AKPiA, oświetlenia zewnętrznego dla oczyszczalni ścieków w i przepompowni ścieków
- dostawy i montażu rozdzielnic obiektowych dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- dostawy i montażu skrzynek sterowania lokalnego dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków ,
- dostawy, montażu i uruchomienia falowników dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- dostawy i montażu latarni oświetlenia zewnętrznego dla oczyszczalni ścieków w i przepompowni ścieków,

- dostawy i montażu opraw oświetleniowych dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- wykonania instalacji siłowej dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków ,
- wykonania instalacji sterowniczej dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- wykonania instalacji oświetleniowej w obiektach oczyszczalni,
- wykonania instalacji odgromowej dla oczyszczalni ścieków
- wykonania instalacji gniazd wtykowych dla oczyszczalni ścieków
- wykonania instalacji połączeń wyrównawczych i uziomowej dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- dostawy i montażu aparatury kontrolno-pomiarowej AKPiA dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- dostawy, montażu i oprogramowania sterowników PLC dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- dostawy, montażu i oprogramowania paneli operatorskich HMI dla oczyszczalni ścieków w i przepompowni ścieków ,
- dostawy, montażu i oprogramowania stacji SCADA dla oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków,
- wykonanie systemu sterowania i wizualizacji przebiegu procesu technologicznego oczyszczalni oraz przepompowni,
- konfigurację systemów AKPiA,
- próby pomontażowe, rozruch obiektów oczyszczalni ścieków w przepompowni ścieków,
- pomiary pomontażowe,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- szkolenie obsługi, przekazanie oprogramowania źródłowego, wykonanie instrukcji obsługi oczyszczalni ścieków, przekazanie DTR zamontowanych urządzeń,
- demontażu i utylizacji istniejącej instalacji elektrycznej nienadającej się do dalszego wykorzystania
- demontażu, zabezpieczenia i przekazania do magazynu Inwestora elementów instalacji elektrycznej nadającej się do dalszego wykorzystania, w szczególności istniejących transformatorów

### **2.31.3. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszych wymaganiach Zamawiającego są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych: instalacje elektryczne, PFU

Aparat elektryczny - urządzenie lub przyrząd wyposażony w elementy elektromechaniczne, elektromagnetyczne bądź elektroniczne, służący do pomiaru (głównie wielkości elektrycznych), łączenia, regulacji oraz ochrony przed porażeniem prądem, przepięciami lub przetężeniami w obwodach elektrycznych.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Drabinka kablowa — konstrukcja wsporcza w postaci drabinki przeznaczona do układania na niej kabli.

Główna szyna (zacisk) wyrównawcza (GSW) — przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Korytko kablowe - konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia została zbudowana.

Odgromnik — zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

Ogranicznik przepięć — urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

Osprzęt instalacyjny - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy przewodów.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Ostona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Panel fotowoltaiczny - Ogniwo słoneczne, ogniwo fotowoltaiczne, ogniwo fotoelektryczne, fotoogniwo – element półprzewodnikowy, w którym następuje przemiana (konwersja) energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego.

Połączenie wyrównawcze — elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działania łuku elektrycznego.

Przewód uziemiający - przewód łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Przewód wyrównawczy - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Rozdzielnia elektroenergetyczna niskiego napięcia — (zwana dalej rozdzielnią niskiego napięcia) jest to wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z urządzeń rozdzielczych i aparatury pomiarowej przystosowanych do tego samego, niskiego napięcia znamionowego oraz ustawionych w tych samych warunkach pracy, wraz z urządzeniami pomocniczymi.

Rozdzielnice obiektowe i skrzynki sterowania lokalnego — tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego,

Stacja transformatorowa — wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z przynajmniej jednego transformatora.

Trasa kablowa - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Urządzenie elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom — przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Wewnętrzna Linia Zasilająca (WLZ) — obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe — urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

#### **2.31.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z:

- Programem Funkcjonalno-Użytkowym
- Dokumentacją Projektową
- Prawem Budowlanym
- Polskimi Normami
- Dokumentacją Techniczno-Ruchową zastosowanych urządzeń
- Poleceniami Inwestora

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

#### **2.31.5. Materiały.**

Do budowy instalacji elektrycznych i AKPiA należy zastosować urządzenia i materiały producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE oraz zgodne z obowiązującymi normami PN.

Zaprojektowane urządzenia i materiały zostaną szczegółowo wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie innych urządzeń i materiałów niż wymienione w dokumentacji projektowej i niniejszym PFU jest dopuszczone pod warunkiem, że ich parametry techniczne, funkcjonalne i jakościowe nie będą gorsze. Każdorazowo zmiany należy uzgodnić z Inwestorem.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami Instalacje elektryczne i AKPiA wykonane powinny być przy użyciu materiałów takich jak: kable, przewody, osprzęt posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Te same wymogi dotyczą urządzeń i aparatury rozdzielczej i pomiarowej. Wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp do nich w czasie remontów i przeglądów konserwacyjnych. Jakość i sposób wykonania instalacji elektrycznych powinny zapewniać ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych.

Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów Wykonanie instalacji elektrycznych powinno zapewniać ich bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz powinno umożliwiać ich wymianę bez naruszania konstrukcji budynku lub obiektu Inspektor Wiodącego.

W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- zasilania urządzeń technologicznych,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego oraz bezpieczeństwa),

- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- gniazd wtyczkowych z napięciem bezpiecznym,
- gniazd do zasilania stanowisk komputerowych,
- obwodów AKPiA.

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

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

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

Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej oraz środków ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynkach.

#### **2.31.6. Sprzęt.**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Roboty w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektro-energetycznych.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, PFU i wskazaniach Inwestora oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

We wszystkich obiektach wykonywane będą tego samego rodzaju prace związane z montażem instalacji elektrycznych. Prace montażowe należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu instalacji elektrycznych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

#### **2.31.7. Transport.**

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

Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę.

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników

atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi.

Zestawy i elementy rozdzielnic będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

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

Transport powinien zapewniać:

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

Wszystkie kable przewozić w oryginalnych opakowaniach w takiej pozycji, aby nie spowodować nadmiernego ich zginania i odkształcania od postaci, w której zostały one pakowane. Stosować zalecenia i wymagania producenta odnośnie transportu kabli.

Kable i przewody w zwojach nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Transport kabli i przewodów przeprowadzić w taki sposób by nie spowodować uszkodzenia izolacji żył miedzianych.

Osprzęt elektryczny przewozić w opakowaniach oryginalnych, zbiorczych tak by uniemożliwić wzajemne ich przesuwanie się. Wszystkie oprawy oświetleniowe bezwzględnie transportować w oryginalnych opakowaniach. Należy przestrzegać zaleceń producenta odnośnie załadunku, transportu jak i wyładunku opraw oświetleniowych.

Oprawy świetlówkowe wyposażone w klosze z tworzyw sztucznych należy przewozić w taki sposób by uniemożliwić ich wzajemne przemieszczenia się. Oprawy składać w pozycji poziomej w taki sposób by nie uszkodzić żadnych elementów. W szczególności należy zwrócić uwagę na transport opraw wyposażonych w elementy szklane tak by nie spowodować uszkodzeń powłoki lub stłuczeń. Należy zachować dużą ostrożność przy transporcie źródeł światła. Wszelkiego rodzaju żarówki, świetlówki i inne źródła należy transportować w oryginalnych opakowaniach producenta. Rozdzielnice elektryczne transportować w pozycji poziomej lub pionowej tak by nie uszkodzić elementów obudowy. Elementy wykonawcze rozdzielnic (tj. osprzęt łączeniowy itp.) przewozić w oryginalnych opakowaniach.

Elementy służące do montażu (uchwyty, montażowe kołki rozporowe, opaski kablone itp.) przewozić w oryginalnych opakowaniach zbiorczych. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

### **2.31.8. Wykonanie robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, PFU i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inwestora przy przestrzeganiu poniższych zasad:

- zapewnienie równomierności obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorców 1-fazowych;
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych i wyłączników w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- poprawnego rozmieszczenia sprzętu w łazienkach z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;

- jednakowego położenia wyłączników klawiszowych w całym pomieszczeniu,
- instalowania pojedynczych gniazd wtykowych ze stykiem ochronnym w takim położeniu, aby styk ten występowała góry;
- podłączania przewodów do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna a, przewód centralny do prawego bieguna.

Przy montażu należy przestrzegać wymagań producenta aparatury oraz: temperatura otoczenia +5 do +30 °C, powietrze otaczające aparaturę nie może być zapyłone, nie może zawierać substancji agresywnych, wilgotność względna nie powinna przekraczać 90%, zamocowanie powinno być oddalone od silnych pól magnetycznych i źródeł ciepła.

Aparaturę przystosowaną do montażu na oddzielnej konstrukcji mocować zwracając uwagę na wypoziomowanie i ochronę przed opadami atmosferycznymi przez zadaszenie lub osłonięcie.

Tabliczki z oznaczeniami i opisami należy w sposób trwały mocować w widocznym miejscu obok aparatu.

W trakcie montażu osprzętu należy zwracać uwagę na zgodność typów z podanymi w projekcie i zgodność zabudowania z wymaganiami przepisów elektrycznych oraz stosować oznaczenia zgodne z projektem.

### **Demontaże**

Ewentualny gruz i odpady należy przekazać na legalne wysypisko odpadów lub zutylizować w inny określony w projekcie sposób zgodnie z obowiązującymi przepisami dot. zagospodarowania odpadów. Zamawiający powinien otrzymać kopię karty przekazania odpadu z określeniem jego charakterystyki. W przypadku materiałów metalowych po ich zdemontowaniu należy wskazać konieczność przekazania do p-ktu skupu złomu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania w ciągu 3 dni Zamawiającemu formularza przyjęcia odpadów metali wystawionego na Zamawiającego na podstawie którego Zamawiający wystawi f-rę dla p-ktu skupu. Środki finansowe uzyskane ze sprzedaży złomu będą należały do Zamawiającego. Koszty utylizacji należy ująć w kosztorysie inwestorskim i przedmiarze robót.

### **Instalacje kablowe**

Wszystkie zapasowe żyły powinny być zakończone zaciskami i oznaczone jako rezerwowe. Jeżeli niemożliwe jest doprowadzenie rezerwowych żył do takich elementów jak czujniki, wówczas przewody należy przyciąć i zaizolować na jednym końcu, drugi koniec powinien być zakończony zaciskiem i podłączony do uziemienia.

Należy unikać wielu ścieżek i pętli uziomowych. Ekrany w kablach sygnałowych powinny być odizolowane od pancerzy i ich uziemienia. Ekrany powinny być uziemione do oddzielnej, wyraźnie oznaczonej instalacji uziomowej dla wyposażenia AKPiA oddzielonej od uziemienia zasilania. Jeśli to możliwe, ekrany i pancerz powinny być uziemione tylko na końcu znajdującym się w rozdzielnicy.

Linie kablowe zasilające odbiory technologiczne zlokalizowane wewnątrz budynków, wykonać kablami typu YKY i YKSY. Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynka sterowania miejscowego.

Na większości swojej długości kable niskiego napięcia rozprowadzane po obiekcie należy układać w korytkach kablowych systemu U, na drabinkach kablowych oraz w rurach stalowych o średnicy 16 i 29mm ze stali nierdzewnej. Podejścia kabli od przejściowej skrzynki przyłączeniowej do odbiorników należy wykonać w elastycznych rurach ochronnych.

Na końcach wszystkich linii zasilających rozdzielnice technologiczne należy wykonać dodatkowe uziemienia robocze.

Wewnętrzne linie zasilające pomieszczenia socjalne oraz instalacje wewnątrz obiektów, w pomieszczeniach dozorowych i socjalnych należy układać w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w bruzdach w betonie.



Instalacje wewnętrzne zasilające obwody gniazd i drobnych odbiorów siłowych (wentylacja, napędy żaluzji, drzwi automatyczne) i oświetleniowych wykonać przewodami płaskimi typu YDY, układanymi w tynku. Większe przekroje kabli, np. do zestawów gniazd siłowych ogólnego przeznaczenia, należy prowadzić w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w bruzdach w betonie. Wypusty sufitowe dla instalacji oświetleniowej zakończyć łącznikami świecznikowymi trójbiegunowymi. Łączniki mocować na wysokości 1,4m. Cały osprzęt zastosować wtynkowy.

### **Montaż przewodów i osprzętu elektroinstalacyjnego**

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu przewodów,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych przewodów,
- układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych. Mocowanie gniazd wtykowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtykowe i łączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

### **Bezpieczeństwo**

Urządzenia nastawiające, wskazujące i sterujące, potrzebne operatorom instalacji, powinny być zabezpieczone przed dostępem niepowołanych osób, co mogłoby zakłócić pracę instalacji lub działanie systemu AKPiA.

### **Zaciski elektryczne**

Kable doprowadzające i odprowadzające powinny przechodzić przez dławiki dopasowane do odpowiednio zaprojektowanej płyty i rozmieszczone w sposób umożliwiający dostęp bez użycia specjalnych narzędzi.

Miejsca połączeń żyłowych z zaciskami należy dokładnie oczyścić. Połączenia muszą być wykonane w sposób pewny.

Wszystkie połączenia, zarówno na zaciskach jak i przewodach, należy w sposób trwały oznaczyć.

Jeżeli jest to możliwe, kable wejściowe i wyjściowe powinny być podłączone do oddzielnych listew zaciskowych.

Należy różnicować kolory listew dla obwodów siłowych, sygnałów wejściowych i sygnałów wyjściowych.

### **Montaż rozdzielnic obiektowych**

Rozdzielnice technologiczne oraz potrzeb własnych przewiduje się wykonać jako rozdzielnice szafowe, skrzynkowe lub tablicowe o stopniu szczelności obudowy co najmniej IP55. Rozdzielnice powinny być zamocowane na ścianach, jeżeli to możliwe we wnękach lub jeżeli mają, być wolnostojące należy posadowić je na stalowych konstrukcjach nośnych przytwierdzonych do podłoża. W każdym wykonaniu

kable zasilające i odpływowe wychodzące z dołu rozdzielnicy po ścianie powinny być układane w twardych osłonach rurowych z PCV lub w rurach stalowych ocynkowanych.

Dopuszcza się montaż rozdzielnic obiektowych w obiektach kubaturowych lub gdy nie ma takiej możliwości pod zadaszeniem z wiaty.

Montaż osprzętu i wyposażenia szaf należy wykonać w warunkach warsztatowych. Szyny i inne odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykiem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafy, skrzynki oraz tablice rozdzielcze wykonać w systemie TN-S. Szyna przewodu neutralnego N powinna być widocznie wydzielona i odizolowana od szyny przewodu ochronnego PE.

Szynę PE należy połączyć z Główną Szynką Wyrównawczą a jeżeli jej nie przewidziano w danym obiekcie to z uziomem obiektowym poprzez złącze kontrolne. Połączenie należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm lub linką miedzianą o przekroju od 10 do 16mm<sup>2</sup> w zależności od wielkości rozdzielnicy.

Do szyn rozdzielnicy obiektowej należy podłączyć ograniczniki przepięć klasy II+III (B+C) czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N.

Na elewacji rozdzielnic należy montować łączniki, przyciski i elementy sygnalizacji służące do sterowania urządzeniami wykonawczymi branży technologicznej.

Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicach siłowych i sterujących powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp., bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującym normami. Szafy powinny mieć sprawne zamknięcia i nieuszkodzone blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich wilgoci bezpośredniej i oparów. Jeżeli w szafach siłowych dużej mocy przewiduje się wzrost temperatury pochodzący od aparatów elektrycznych, należy zamontować w drzwiach szafy zestaw wentylatora wywiewnego i kratki wlotowej z filtrem.

### **Szczegółowe wymagania dotyczące szafek rozdzielczych, sterowniczych, przyłączeniowych**

Każda rozdzielnica, szafa i skrzynka AKPiA oraz przyrząd pomiarowy powinna być czytelnie oznaczona i nazwana. Każdy element wyposażenia na zewnętrznej powierzchni wszystkich pokryw i drzwiczek powinien posiadać opis podający jego funkcję. Etykiety należy wykonać z materiału odpornego na działanie warunków atmosferycznych, w szczególności promieniowania UV. Etykiety powinny być przymocowane z zewnętrznej strony pokryw i drzwiczek w sposób jednoznaczny zabezpieczający trwałość połączeń.

Wszystkie połączenia obwodu zasilania powinny posiadać opisane poniżej bloki zacisków, umieszczone wewnątrz szafki w celu podłączenia kabli zasilania.

Przewody siłowe, sygnałów wejściowych i sygnałów wyjściowych, dyskretnych i analogowych należy różnicować kolorystycznie.

Wszystkie skrzynki sterowania lokalnego powinny być montowane pod zadaszeniem.

Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynką sterowania miejscowego. Dla celów serwisowych, w pobliżu każdej grupy urządzeń, należy zainstalować takie lokalne skrzynki sterujące, o stopniu ochrony min. IP55. Skrzynki umożliwiają podłączenie kabli do napędów oraz wybór rodzaju sterowania danym napędem (odstawianie napędu z ruchu, sterowanie miejscowe, sterowanie z systemu nadzoru). Wybrane skrzynki wyposażać w przyciski bezpieczeństwa umożliwiające natychmiastowe zatrzymanie napędu w sytuacji niebezpiecznej lub awaryjnej. Podejścia na obiekcie technologicznym należy wykonać poprzez wprowadzenie kabla bezpośrednio do puszek zaciskowej silnika lub innego urządzenia. W przypadku obwodów odbiorników pracujących w zatopieniu należy koniecznie zastosować pośredniczącą skrzynkę przejściową. Przejściowe skrzynki przyłączeniowe powinny być zainstalowane na konstrukcji wsporczej, na ścianie lub na barierce danego obiektu. W skrzynce przejściowej należy zamontować zaciski rządowe, które będą służyć do połączenia kabla zasilającego z kablem fabrycznym urządzenia.

### **Montaż metalowych korytek kablowych**

W zależności od potrzeb należy zastosować korytka systemu U” o szerokościach: 35, 50, 100, 200mm. Korytka położone na konstrukcjach wsporczych powinny być do nich przykręcone śrubami. Konstrukcje zamocować do ścian lub sufitów metalowymi kolkami kotwiącymi rozporowymi M10. W korytarzach i przejściach korytka montować w strefie przysufitowej ściany. Wszystkie korytka kablowe powinny być zakryte typowymi dla nich pokrywami perforowanymi. Zakręty tras korytkowych wykonać w sposób nieograniczający przestrzeni układania kabli. Miejsca cięcia korytek należy prawidłowo wygładzić, wyprostować lub wyprofilować w taki sposób, by nie powodowały uszkodzeń izolacji układanych kabli. We wszystkich obiektach technologicznych zewnętrznych zastosować należy korytka kablowe ze stali nierdzewnej. Wewnątrz dopuszcza się stosowanie korytek ocynkowanych ogniowo.

### **Montaż korytek kablowych z PCV**

Korytka kablowe służą do układania kabli nad sufitami podwieszanymi w instalacjach biurowych, gdzie wymagany jest wysoki poziom estetyki. Mogą być także stosowane w obszarach przemysłowych, np. na korytarzach, bez przykrycia. Korytka plastikowe wyposażane powinny być w bardzo bogaty zestaw akcesoriów (np. akcesoria do zmiany kierunku trasy kablowej, podstawy nośne korytka, przegrody, pokrywy itp.). Regulowane kąty (wewnętrzne lub zewnętrzne) pozwalają na dostosowanie się do istniejących warunków i precyzyjne dopasowanie do narożników ścian w celu osiągnięcia efektu estetycznego. Kanały narożnikowe wyposażone powinny być w bardzo bogaty asortyment akcesoriów wykończeniowych (zaślepka końcowa, kąt regulowany wewnętrzny i zewnętrzny, rozgałęzienia płaskie i kątowe), akcesoriów do montażu innych urządzeń (do zainstalowania czujek alarmowych, detektorów ruchu itp.).

### **Montaż gniazd wtykowych**

Wszystkie obwody siłowe potrzeb własnych obiektu wydzielone są od obwodów technologicznych i służą głównie do celów remontowych, obsługi sytuacji awaryjnych lub do przyłączania niezbędnych urządzeń przenośnych.

Typowym, opcjonalnym rozwiązaniem dla obiektów przemysłowych jest wykonanie następujących obwodów gniazd:

- 400V - przewodem YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>. w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych, gniazdo 3 fazowe 16A (3P+N+PE) w obudowie izolacyjnej,
- 400V - przewodem YDY 5x4mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych, gniazdo 3 fazowe 32A (3P+N+PE) w obudowie izolacyjnej,
- 230V - przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> pod tynkiem. gniazdo 1 fazowe 16A (1P+N+PE) bryzgoszczelne,
- 24V - przewodem YDY 2x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>, pod tynkiem, gniazdo dwubiegunowe, bryzgoszczelne.

Gniazda wtykowe instalować na wysokości 1,3 m od posadzki.

Dla celów pomiarowych i serwisowych gniazda powinny być oznakowane w sposób trwały i jednoznaczny z określeniem zasilających je obwodów.

### **Montaż opraw oświetlenia ogólnego**

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż podaje producent ze względu na niekorzystne zjawisko olśnienia. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego. W pomieszczeniach niskich oprawy mocować bezpośrednio do stropu, natomiast w wysokich na konstrukcjach, linkach stalowych lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich.

Oświetlenie ogólne w pomieszczeniach socjalnych i technologicznych obiektu powinno być wykonane z zastosowaniem opraw LED lub świetlówkowych. Natomiast na zewnątrz przy drzwiach wejściowych należy zastosować oprawy strugoszczelne. Przy bramach wjazdowych, na zewnątrz wskazane jest zastosowanie opraw LED lub metalohalogenkowych.

### **Konfiguracja wejść i wyjść sterowników programowalnych**

Wejścia i wyjścia powinny być logicznie pogrupowane w powtarzalny sposób. Pojedyncze urządzenia instalacji powinny mieć swoje wejścia i wyjścia zgodnie z wzorcem powtarzanym dla innych urządzeń. Zaciski powinny być pogrupowane według funkcji wejścia / wyjścia.

### **Oprogramowanie**

#### Struktura:

Oprogramowanie powinno być zaprojektowane i wykonane w sposób modułowy, odzwierciedlający podziały sprzętowe sterownika i grupowanie instalacji. Typy modułów należy przystosować dla czujników, pętli, urządzeń instalacji i sekwencji automatycznych.

Oprogramowanie powinno być skonstruowane w sposób hierarchiczny.

Transakcje takie, jak komunikacja wewnątrz jednostki, uruchamianie alarmu, ręczne zapisy, będą wykonywane w podobny i łatwo rozpoznawalny sposób.

Zainstalowane oprogramowanie powinno umożliwiać sterownikowi wykonanie wielu funkcji, obejmującym między innymi:

- kontrola stanu instalacji i czujników oraz sygnalizowanie alarmów,
- gromadzenie danych analogowych,
- transmisję kontrolowanych i zapisanych danych do innych systemów,
- sekwencyjne sterowanie instalacją,
- sterowanie procesem w pętli zamkniętej,
- bezawaryjne działania w razie awarii zasilania, obwodów elektrycznych, oprzyrządowania, czujników, komunikacji lub elementów instalacji,
- kontrolowane uruchamianie lub wyłączenie instalacji w każdej sytuacji.

Oprogramowanie powinno umożliwiać nastawę parametrów pracy z panelu operatorskiego.

Tabele danych powinny być ułożone w zwartych blokach, aby ułatwić transfer bloków do innych systemów ze zmienną szybkością wczytywania.

#### Opis oprogramowania:

Oprogramowanie sterownika powinno być dobrze skonstruowane, sterowanie poszczególnymi napędami lub funkcjami powinno być ułożone w sekwencji logicznej. Cały program powinien mieć jednolitą strukturę. Oprogramowanie z brakami strukturalnymi i źle uporządkowane zostanie odrzucone przez Inwestora.

Następujący opis oprogramowania powinien być dostarczony do instrukcji obsługi:

- wydruk programu podzielony na bloki z dokładnym opisem programu i funkcji
- zestawienie wszystkich rejestrów wejścia/wyjścia z opisem każdego z nich,
- wykaz wejść i wyjść z odnośnikami do odwołania w programie,
- wykaz zegarów i liczników z opisem funkcji i wartości zadanych,
- zestawienie pętli sterowania z opisem funkcji, zapis wartości zadanych i parametrów sterowania (jeżeli dotyczy),
- zestawienie specjalnych funkcji z opisem i zapisem aktualnych wartości (jeżeli dotyczy).

Opis będzie zawierać pliki źródłowe z algorytmami.

Wszystkie wymagania dotyczące licencji lub rejestracji oprogramowania muszą być kierowane do Inwestora. Wyłączne prawa do wszystkich systemów oprogramowania, opracowanych specjalnie dla systemu sterowania, staną się własnością Zamawiającego po odbiorze wyposażenia i systemu AKPiA.

### **Wykopy pod kable**

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. Ze względu na infrastrukturę podziemną terenu należy wykonywać wykopy wąsko przestrzenne ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 .

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inwestora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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 ubijkami 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 przez Inwestora.

### **Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością 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 koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

W miejscach zbliżeń/skrzyżowań z istn. uzbrojeniem podziemnym i drogami kable układać w rurach osłonowych typu AROT niebieskie.

### **Trasowanie.**

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku lub obiektu oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, uwzględniając rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takich jak: technologiczne, gazowe, wodne, kanalizacyjne, grzewcze, wentylacyjne itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów. Trasowanie powinno uwzględniać miejsce mocowania konstrukcji wsporczych. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i uchwytów oraz odległości między nimi. Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w

sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

### **Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### **Przejścia przez ściany i stropy.**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### **Podejście do odbiorników.**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach.

Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### **Układanie przewodów.**

#### **Układanie rur.**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### **Wciąganie przewodów**

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie

przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

#### **Układanie przewodów na uchwytach.**

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu.

Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

#### **Łączenie przewodów.**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inspektora Wiodącego.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny, lecz zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### **Przyłączanie odbiorników.**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

#### **Montaż tablic.**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty 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 w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

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

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

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami jednożyłowymi izolowanymi (typu DY) w rurach pod tynkiem,
- przewodami wtynkowymi (typu YDYt),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (sufitowych, ściennych, podparapetowych),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (podłogowych, podpodłogowych i napodłogowych).

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

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

W zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe.

W pomieszczeniach suchych należy stosować łączniki w obudowie zwykłej.

W zależności od sposobu montażu trzeba wybierać gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe.

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

Należy stosować ochronę przed:

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

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

Pomieszczenie wilgotne to takie, w których temperatura powietrza wynosi do +35°C, a wilgotność względna od 75% do 100%. W budownictwie użyteczności publicznej takimi pomieszczeniami są np.: piwnice źle przewietrzane, suszarnie, kuchnie zbiorowego żywienia, chłodnie, łazienki, kabiny kąpielowe.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) na uchwytach dystansowych;
- przewodami wielożyłowymi w korytkach i na drabinkach instalacyjnych;
- przewodami gołymi i izolowanymi na podporach izolacyjnych;
- przewodami wtynkowymi w izolacji i powłoce;
- przewodami jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych i stalowych;



- przewodami jedno- i wielożyłowymi (kabelkowymi) typu YDY w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych;
- przewodami jedno- i wielożyłowymi w kanałach instalacyjnych;
- kablami.

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

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

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej.

W zależności od sposobu montażu należy stosować łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe.

W zależności od sposobu montażu trzeba stosować gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe.

Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o stopniu minimum IP 24 do IP 46. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą pazurków lub połączeń śrubowych.

Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe  $\Phi 70$ , rury, złączki) wykonane z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

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

### **Instalacja odgromowa.**

Instalacje odgromową wykonać z drutu FeZn o średnicy 8.0 mm. Drut instalować do powierzchni dachu za pomocą wsporników dachowych. Do zwodów pionowych przytwierdzić wszystkie elementy metalowe, przewodzące znajdujące się na dachu. Połączenia wykonywać za pomocą śrub i złączy. Na płaszczyznach pionowych wykonać zwody z drutu FeZn 8.0 mm. Druty instalacji poziomej i pionowej łączyć trwale przy pomocy złączy metalowych. Na wysokości 1,0m od poziomu gruntu należy wykonać złącza kontrolno-pomiarowe. Przy ławie fundamentowej w przygotowanym wykopie należy umieścić uziom otokowy w postaci płaskownika FeZn 25x4 mm. Zewnętrzny uziom otokowy należy zakopać na głębokości 0.5 m oraz nie bliżej niż 1,0 m od ścian zewnętrznych. Zwody połączyć trwale z uziomem np przy pomocy spawania. Ponadto do instalacji odgromowej budynku technicznego należy podłączyć uziomy od stacji zlewczej i przepompowni. Na terenie oczyszczalni ścieków w wykopach doziemnych razem z przewodami zasilającymi układać płaskownik FeZn 25x4. Płaskownik spełnia funkcje instalacji odgromowej ogólnej. Płaskownik doprowadzić do wszystkich metalowych obiektów oczyszczalni ścieków (zbiorniki, stacja zlewczą itp.) Przewód instalacji odgromowej łączyć z metalowymi wprowadzeniami zbiorników i rurociągów za pomocą złącz kontrolnych

### **Próby montażowe.**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych. Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażień.

Na wszystkich kablach ułożonych w kanalizacji kablowej oraz w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe.

Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,

- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień.

#### **Wykucie otworów i bruzd.**

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku, gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek linii instalacji. W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię, po której należy wykuwać bruzdę. Do kucia bruzd używać wyłącznie narzędzi ręcznych. Dopuszcza się używania narzędzi mechanicznych przy wykuwaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP. Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folia malarską wszystkie miejsca mogące się zniszczyć przy powyższych robotach.

#### **2.31.9. Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych.**

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

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

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji przewodów elektrycznych,
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- przeprowadzenie prób działania.

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

Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:

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

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

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

#### **2.31.10. Warunki przekazania instalacji elektrycznej i piorunochronnej do eksploatacji.**

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

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

Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek.

Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez właściciela lub zarządcę przyjmującego instalację i urządzenia elektryczne w budynku.

Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.

Termin usunięcia wad usterek w ramach rękojmi wyznacza Inspektor Wiodący w porozumieniu z wykonawcą.

W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę budowy (robót) zobowiązań wynikających z rękojmi, Zamawiający ma prawo do odszkodowania i stosowania kar umownych.

#### **2.31.11. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości robót. wykonanych robót dotyczy zgodności rozmieszczenia wszystkich elementów instalacji elektrycznej z Dokumentacją Projektową. Ponadto sprawdzeniu podlega rodzaj zastosowanych materiałów i ich właściwości oraz urządzeń i sposób ich wbudowania. W zależności od rodzaju instalacji elektrycznej sprawdzeniu podlega:

##### **Rozdzielnice elektryczne.**

Należy sprawdzić poprawność wykonania danej rozdzielnicy wraz z podłączeniem poszczególnych obwodów pod zaciski wyłączników. Ponadto oględzinom podlega część zewnętrzna rozdzielnicy z zabezpieczeniem ingerencji osób niepowołanych. Po zakończeniu prac związanych z montażem instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary poszczególnych obwodów elektrycznych, selektywności zadziałania zabezpieczeń głównych jak i skuteczności zerowania.

##### **Instalacja elektryczna zasilania oświetlenia wewnętrznego.**

Należy sprawdzić poprawność rozmieszczenia jak i montażu opraw oświetleniowych w porównaniu do dokumentacji technicznej. Ponadto sprawdzeniu podlega wielkość natężenia oświetlenia dla każdego rodzaju pomieszczenia na podstawie PN-84 E-02033.

##### **Instalacja elektryczna zasilania gniazd wtykowych, siłowych.**

Sprawdzeniu podlega poprawność wykonania montażu elementów jak i ich prawidłowe funkcjonowanie. Dla wszystkich obwodów elektrycznych zarówno jedno jak i trójfazowych należy wykonać pomiary zadziałania wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych oraz rezystancji izolacji żył.

### **2.31.12. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, PFU i wymaganiami nadzoru jeśli wszystkie pomiary i badania dały pozytywne wyniki.

Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów instalacji elektrycznych, jak również poprawność działania całego systemu. W szczególności sprawdzić należy dobór i selektywność działania poszczególnych zabezpieczeń głównych oraz skuteczność wyłączania obwodów.

Sprawdzeniu podlega działanie zabezpieczeń poszczególnych kabli zewnętrznych. Ponadto należy sprawdzić poprawność montażu elementów końcowych linii kablowych jak i ilość materiałów wykorzystanych do wykonania okablowania.

Sprawdzeniu podlega poprawność wykonania połączeń instalacji odgromowej.

Na powierzchni dachu należy sprawdzić stabilność i mocowanie wsporników dachowych jak i podłączenia wszystkich elementów metalowych do instalacji odgromowej. Przy zwodach pionowych sprawdzeniu podlega ułożenie przewodów odgromowych na powierzchni ściany.

Kontrola na powierzchni gruntu polega na sprawdzeniu połączeń uziomu otokowego.

Sprawdzić należy poprawność montażu złączy pomiarowych oraz protokół z wykonanych pomiarów rezystancji uziomu. Kontrolę wykonania uziomu otokowego należy przeprowadzić przed zasypaniem rowu w którym jest on umieszczony. Ponadto należy sprawdzić poprawność montażu elementów, jak i ilość materiałów wykorzystanych do wykonania instalacji odgromowej.

#### **Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych i AKPiA**

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do zgłaszania Inspektor Wiodącemu do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót

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

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

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

Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całości robót zleconych do wykonania

jezdnemu z podwykonawców. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót. Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Inspektora Wiodącego (zleceniodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru.

W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie Inspektor Wiodący od generalnego wykonawcy. Inspektor Wiodący może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonany przez komisję powołaną przez Inspektora Wiodącego.

Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte usterki oraz określone terminy ich usunięcia. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole zamawiający (Inspektor Wiodący) sprawdza komisyjnie lub jednoosobowo, sporządzając oddzielny protokół z odbioru po usterkowego w równoczesnym wpisem do dziennika budowy o usunięciu przez wykonawcę usterek.

### **Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel Inspektora Wiodącego. Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą, złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli taki rozruch był zlecony przez Inspektora Wiodącego Wykonawcy robót.

Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane. Do odbioru niezbędne jest przygotowanie przez kierownika robót elektrycznych dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót oraz dokumentacji powykonawczej.

Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem elektrycznym,
- badania i próby montażowe,
- próby rozruchowe,
- próby i testy urządzeń kontrolno pomiarowych,
- sporządzenie protokołu odbioru.

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

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznych i AKPiA powinien zawierać:

- tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznych i AKPiA wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterekach oraz stwierdzenie ich usunięcia, oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub niewykonaniu)

instalacji zgodnie z umową, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej,

- decyzję komisji o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokóle,
- wykaz dokumentów dołączonych do protokołu.

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

Każda instalacja elektryczna i AKPiA w budynkach i na obiektach technologicznych powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i AKPiA mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Zakres badań odbiorczych obejmuje: oględziny instalacji; badania (pomiar i próby) oraz próby rozruchowe. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych instalacji.

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

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

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

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

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

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

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

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie o ile to było możliwe jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki,
- sprzętu elektroinstalacyjnego, urządzeń rozdzielczych, pomiarowych itp.,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływy czynników atmosferycznych.

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

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

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

Należy sprawdzić czy:

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

### **Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór zabezpieczeń**

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

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

Należy sprawdzić prawidłowość:

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

### **Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących**

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

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

### **Dobór urządzeń środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych**

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

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

### **Oznaczenia przewodów**

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

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

Należy sprawdzić czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodne z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe, pomiarowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na prawidłową identyfikację, umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwolą one na identyfikację instalacji, obwodów i urządzeń.

**Podłączenie przewodów**

Należy sprawdzić czy:

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

**2.32. Krawężniki betonowe na ławie z betonu.**

**2.32.1. Nazwy i kody.**

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie Inspektor Wiodącej lądowej i wodnej
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

**2.32.2. Zakres robót.**

Ustawienie krawężników betonowych 15x30 cm na ławie z betonu C8/10.

**2.32.3. Sprzęt.**

- Betoniarka,
- Ubijaki ręczne lub mechaniczne.

**2.32.4. Wykonanie robót.**

**Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu muszą odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę musi wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

**Wykonanie ław**

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu musi być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław wykonywać zgodnie z obowiązującą normą, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.



### **Ustawienie krawężników betonowych**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) musi być zgodne z dokumentacją.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika musi być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem.

Ustawienie krawężników musi być zgodne z obowiązującą normą. Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:2 o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

### **Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową 1:4.

## **2.32.5. Kontrola jakości robót.**

### **Sprawdzenie koryta pod ławę**

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

### **Sprawdzenie ław**

Profil podłużny górnej powierzchni ławy musi być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m ławy.

Wymiary ław sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10$  % szerokości projektowanej.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### **Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

## **2.32.6. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją, wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary badania dały wyniki pozytywne.

## **2.33. Podbudowa z betonu.**

### **2.33.1. Nazwy i kody.**

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie lądowej i wodnej
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

### **2.33.2. Zakres robót.**

Ułożenie podbudowy z betonu C8/10.

### **2.33.3. Sprzęt.**

- Układarki,

- Walce stalowe gładkie wibracyjne,
- Walce ogumione,
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

#### **2.33.4. Transport.**

Cement zgodnie z obowiązującą normą.  
Kruszywo - dowolnymi środkami transportu.

#### **2.33.5. Wykonanie robót.**

##### **Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni. Podbudowę z betonu układać na wilgotnym podłożu. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót.

##### **Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

##### **Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Podbudowę z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 20 cm po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki, rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym rozpocząć od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym rozpocząć od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy musi mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia = 1.00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481). Zagęszczenie musi być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10 % i - 20 % jej wartości.

##### **Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie. W ułożonej podbudowie należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa. a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy nie przekracza 60 minut.

### **Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu musi być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja musi być przeprowadzona w następujący sposób:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skraplanie wodą co najmniej 7 dni,
- nie dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

### **Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy chroniona przed uszkodzeniami.

## **2.33.6. Badania w czasie robót.**

### **Wilgotność i zagęszczenie mieszanki**

Wilgotność mieszanki betonowej musi być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10 %, - 20 % jej wartości. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu do wartości wskaźnika zagęszczenia =1.00 przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 (metoda II).

### **Grubość warstwy podbudowy**

Grubość warstwy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### **Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm. Próbkę do badań pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę w ilości 6 sztuk formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. 3 próbki badać po 7 dniach i 3 po 28 dniach przechowywania.

### **Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu**

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## **2.33.7. Kontrola jakości robót.**

### **Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: +10 cm -5 cm.

### **Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

### **Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0.5$  %.

### **Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać + 1 cm -2 cm.

### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### **2.33.8. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i nadania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **2.34. Oczyszczanie i skropienie warstwy konstrukcyjnych nawierzchni.**

#### **2.34.1. Nazwy i kody.**

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie lądowej i wodnej
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **2.34.2. Zakres robót.**

Wykonanie oczyszczenia skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

#### **2.34.3. Transport.**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

#### **2.34.4. Sprzęt.**

- Szczotki mechaniczne,
- Skrapiarki,
- Lepiszczka.

#### **2.34.5. Wykonanie robót.**

##### **Oczyszczenie warstw nawierzchni.**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby bezpośrednio przed skropieniem warstwa musi być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

##### **Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem musi być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie emulsją może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Wiodącego jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni musi być skrapiana przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Użyta emulsja musi być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji w warstwę i odparowania wody z emulsji. Przed ułożeniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, wykonawca musi zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

#### **2.34.6. Kontrola jakości robót.**

### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **Badania w czasie robót**

Ocena lepiszczy musi być oparta na atestach producenta z tym, że wykonawca musi kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy.

#### **2.34.7. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją i wymaganiami Inspektora Wiodącego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

#### **2.35. Nawierzchnia z kostki betonowej.**

##### **2.35.1. Nazwy i kody.**

- |            |  |
|------------|--|
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie Inspektor Wiodącej lądowej i wodnej |
| 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne  |

##### **2.35.2. Sprzęt.**

Wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

##### **2.35.3. Wykonanie robót.**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok 1.5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania i ubijania i podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny wypełnić piaskiem a następnie zamieść powierzchnie ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem zamieść nawierzchnie. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

##### **2.35.4. Kontrola jakości robót.**

###### **Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności podłużne nawierzchni nie może przekraczać 1 cm.

###### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

###### **Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać:  $\pm 1$  cm.

### **Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie może przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### **2.35.5. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inspektora Wiodącego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **2.36. Nawierzchnia betonowa z betonu.**

#### **2.36.1. Nazwy i kody.**

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie Inspektor Wiodącej lądowej i wodnej
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **2.36.2. Zakres robót.**

Wykonanie nawierzchni z betonu B 25.

#### **2.36.3. Sprzęt.**

- Wytwórnia stacjonarna typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia musi być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3$  %, cement  $\pm 0.5$  %, woda  $\pm 2$  %. Nadzór może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- Układarki do rozkładania mieszanki betonowej,
- Mechaniczne urządzenia wibracyjne do zagęszczania mieszanki betonowej,
- Walce statyczne lub wibracyjne do zagęszczania mieszanki betonowej,
- Zagęszczarki płytowe, małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

#### **2.36.4. Wykonanie robót.**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do produkcji mieszanki betonowej, jej wbudowania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczaniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości nawierzchni,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców lub czasu wibrowania urządzeń wibracyjnych dla uzyskania jednolitego zagęszczenia całej warstwy.

Do takiej próby Wykonawca musi użyć materiałów oraz sprzętu takich jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni.

Nawierzchnia betonowa nie może być wykonywana w temperaturach niższych niż  $5$  °C i nie wyższych niż  $30$  °C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności zgodnie z obowiązującą normą.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy układaniu małych o nieregularnych kształtach powierzchni po uzyskaniu na to zgody nadzoru.

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuując się formuje płytę betonową, ograniczając ją deskowaniem ślizgowym.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni wykonać czynności zabezpieczające sterowania wysokościowe układarki. Druć profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych nie może przekraczać 3 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 5 do 8 m.

Zespół wibratorów układarki musi być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszankę betonową wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu.

Ruch układarki musi być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności.

W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skraplanie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Geomembranę pod warstwami konstrukcyjnymi ułożyć w miejscach określonych w dokumentacji.

### **Pielęgnacja nawierzchni**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat powłokowy natryskiwać szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60 %) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego – dodatkowo skrapiana wodą.

### **Wykonanie szczelin**

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni musi być zgodne z dokumentacją.

W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne,
- szczeliny dylatacyjne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Nacinanie szczelin ma być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni.
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu - przed ułożeniem nowego - smaruje się dokładnie emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonać szczeliny według rysunków szczegółowych.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na grubość według dokumentacji, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż 10 %.

### **Wypełnienie szczelin masami zalewowymi**

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masą wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10 °C przy bezdeszczowej i możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia po oczyszczeniu szczelin wewnątrz musi być oczyszczona i zamieciona po obu stronach szczeliny pasem o szerokości około 1 m.

Szczeliny konstrukcyjne (dylatacyjne) pomiędzy nawierzchnią a krawężnikiem lub innym elementem stałym wykonać z zastosowaniem wkładki z płyty pilśniowej bitumowanej.

### **2.36.5. Kontrola jakości robót.**

#### **Kontrola jakości materiałów**

Badanie konsystencji mieszanki betonowej:

- Badanie konsystencji mieszanki betonowej wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań muszą być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inspektora Wiodącego.

Wytrzymałość betonu na ściskanie:

- Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu:

- Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie wykonać zgodnie z obowiązującą normą.

Nasiąkliwość betonu:

- Badanie nasiąkliwości betonu wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Mrozoodporność betonu:

- Badanie mrozoodporności betonu wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

### **2.36.6. Badania jakości wykonania robót.**

#### **Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **Równość nawierzchni**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzyć planografem,.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać: - 6 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łąką 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

#### **Spadki poprzeczne nawierzchni**

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0.2$  %.

#### **Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż:  $\pm 5$  cm.

#### **Grubość nawierzchni**

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.



## Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm.

### 2.36.7. Odbiór robót.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inspektora Wiodącego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## 2.37. Nawierzchnia asfaltowa.

### 2.37.1. Nazwy i kody.

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie lądowej i wodnej
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### 2.37.2. Zakres robót.

Budowa nowej nawierzchni z asfaltobetonu.

Konstrukcja nowych nawierzchni drogowych dla kategorii ruchu KR2:

- 5 cm – warstwa ścieralna z asfaltobetonu,
- 7 cm – warstwa wiążąca z asfaltobetonem,
- 20 cm – podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego,
- min. 20 cm – warstwa odsączająca z piasku (grubość warstwy odsączającej dostosować do nośności i rodzaju podłoża).

### 2.37.3. Materiały.

Pozycja	Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
Moduł sztywności wg metody pelzania pod obciążeniem statycznym, 1 Mpa, po 1 h	> 16	> 16
Wskaźnika zagęszczenia %	> 98	> 98
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla %	4,5 – 8	2,0 – 4,0
Wolna przestrzeń wypełniona lepiszczem %	< 75	78 - 86
Stabilność kN	> 12,0	> 12,0
Nasiąkliwość nie więcej niż % objętości	4	2

### 2.37.4. Sprzęt.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania dróg proponuje się użyć następującego sprzętu:

- równiarki lub układarki kruszywa,
- układarki mas bitumicznych,
- maszyny do zagęszczania podłoża,
- walec drogowy.

### 2.37.5. Wykonanie robót.

Do wykonania warstwy wiążącej należy zastosować beton asfaltowy. Podbudowę należy skropić asfaltem upłynnionym D200 lub emulsją asfaltową w takiej ilości, aby po odparowaniu rozpuszczalnika lub wody ilość asfaltu wynosiła 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Skropienie powinno być wykonane sprzętem mechanicznym zapewniającym równomierność skropienia lepiszczem. Wbudowanie kolejnej warstwy na skropionym podłożu można rozpocząć po odparowaniu rozpuszczalnika lub po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody, z wyjątkiem stosowania systemu skrapiania zintegrowanego z rozkładaniem warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej. Warstwę wiążącą należy układać mechanicznie na przygotowanym podłożu. Do wykonania warstwy ścieralnej należy zastosować beton asfaltowy. Nawierzchnię należy układać mechanicznie na warstwie wiążącej skropionej uprzednio lepiszczem w ilości 0,4 kg/m<sup>2</sup>. Układanie mieszanki na warstwę ścieralną musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie w temperaturze powyżej 10°C. Układanie betonów asfaltowych na warstwy podbudowy i warstwę wiążącą może być wykonane w temp. powyżej 5°C za zgodną Inspektora Wiodącego. Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

Przed przystąpieniem do układania mieszanki powinna być wyznaczona niweleta. W przypadku układania warstwy wiążącej niweletę wyznaczać przy użyciu stalowej linki. W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa ułożona wcześniej warstwa wiążąca, na której układa się warstwę ścieralną równej grubości. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez postoju, jednostajną prędkością w granicach 2-4m/min.

Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę.

Wszystkie masy asfaltowe użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora Wiodącego. Wykonawca powinien na 14 dni przed wbudowaniem dostarczyć wyniki badań laboratoryjnych, dotyczących kruszyw (ścieralność, nasiąkliwość, mrozoodporność, skład ziarnowy, zawartość zanieczyszczeń), wypełniacza, lepiszcza. Akceptacji Inspektora Wiodącego podlega recepta laboratoryjna produkcji mieszanki.

Co najmniej na 10 dni przed wykonaniem robót należy wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia czy mieszanka, sprzęt do, rozkładania i transportu są właściwe, określenia grubości materiału w stanie luźnym oraz określenia potrzebnej liczby przejeżdżających walców dla uzyskania właściwej grubości i zagęszczenia masy.

Wymagania dla ułożonej nawierzchni:

Rodzaj	Wartość	
	Wartość wiążąca	Warstwa ścieralna
Maksymalne nierówności warstwy nawierzchni w mm	6	4
Odchyłki szerokości warstwy nawierzchni	+ 5 cm	+/- 5 cm
Odchyłki rzędnej niwelety	+/- 10 mm	+/- 10 mm
Odchyłki grubości warstwy	+ 5 mm	+ 5 mm

### 2.37.6. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Rysunkami, PFU i poleceniami Inspektora Wiodącego. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- koryta drogowego,
- podbudowy,
- nawierzchni dróg liniowości i prawidłowości ustawienia krawężników i obrzeży,
- profili podłużnych i poprzecznych dróg.

Każda następna warstwa może być wykonana po zaakceptowaniu przez Inspektora Wiodącego wykonania warstwy poprzedniej.

Akceptacja będzie następować po przedstawieniu kompletu wymaganych dokumentów dotyczących materiałów oraz wyników pomiarów geodezyjnych i laboratoryjnych dot. zagęszczenia gruntu.

Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni polega na sprawdzeniu zgodności z Rysunkami.

## Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
PN-EN 1436+A1:2008	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg (oryg.)
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu (oryg.)
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

**2.38. Wymagania dla robót montażowych.****2.38.1. Typizacja.**

Całość wyposażenia, urządzenia oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

### **2.38.2. Stosowanie elementów metalowych.**

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna lub kwasoodporna) należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania elementów stalowych nie ocynkowanych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji zgodnie z wytycznymi.

Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na korozję, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali nierdzewnej.

### **2.38.3. Stosowanie drewna.**

Należy, o ile jest to możliwe, unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w dokumentacji technicznej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na atak kornika i rozwój grzyba.

### **2.38.4. Roboty mechaniczne.**

#### **Informacja ogólna**

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji. Oprócz Wymagań Ogólnych obowiązywać będą również Wymagania Szczegółowe.

#### **A. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące**

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału co elementy łączeniowe, i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej, 1.4301.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nieprzebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nienarażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Budowa i skład chemiczny nawierczanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inspektorem Wiodącym. Umieszczenie mocowań na istniejących elementach również

zostanie uzgodnione z Inspektorem Wiodącym i Wykonawcą stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na Plac Budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą sześcioboczne, a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

## **B. Odkuwki**

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich wykonawcy należy przedstawić Inspektorowi Wiodącemu do zatwierdzenia.

Należy sporządzić certyfikowane rejestry obróbki cieplnej każdej odkuwki i przedłożyć Inspektorowi Wiodącemu w 4 kopiach.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowanie metod badania elementu polegających na jego niszczeniu.

W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Inspektorem Wiodącym.

### **2.38.5. Osłony.**

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inspektora Wiodącego. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

### **2.38.6. Spawy.**

Wszelkie czynności spawalnicze wykonywane w trakcie produkcji lub montażu (konstrukcji) powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-78/M-69011 i PN-87/M-69008 oraz według zatwierdzonych uszczegółowionych schematów rysunkowych. Szczegóły związane z proponowanymi procedurami spawania mają być przedstawione do zatwierdzenia Inspektorowi Wiodącemu w tym samym momencie, w którym otrzyma on uszczegółowione schematy. Wszystkie złącza powinny być spawane w taki sposób, by po połączeniu ich powierzchnia była gładka i równa, i nadawała się do pomalowania. Wszystkie opiłki powinny zostać usunięte, a ostre nierówności dokładnie wyrównane (wygładzone).

Przed rozpoczęciem spawania tak w hali produkcyjnej jak i na miejscu budowy, w każdym przypadku gdy zaleci to Inspektor Wiodący należy przeprowadzić testy procedur spawalniczych.

Wszyscy spawacze muszą mieć (uprawnienia Instytut Spawalniczy) zdane egzaminy zgodnie z PN-EN 287-1:2007, a ponadto zatrudnieni na miejscu budowy powinni pomyślnie przejść odnośne testy kwalifikacyjne w zakresie procedur spawalniczych. Spawacze powinni przedstawić dowody na to, że zatrudnieni byli przy pracach spawalniczych przez okres przynajmniej 9 miesięcy w przeciągu ostatnich 12 miesięcy, a ich praca oceniona została pozytywnie. W przypadku braku pozytywnej oceny pracy personelu zatrudnionego przy spawaniu na mocy Kontraktu, Wykonawca powinien przeprowadzić dokładne testy kwalifikacyjne z zakresu procedur spawania, by dowieść, że wszyscy z zatrudnionych spawaczy są odpowiednio wykwalifikowani do wykonywania tego zawodu.

Spoiny powinny zostać poddane próbom nieniszczącym w procesach obejmujących (choć niekonieczne tylko te metody) badania rentgenograficzne, ultrasonograficzne, oparte na zastosowaniu proszku ferromagnetycznego lub na użyciu penetrantu, w zależności od typu spoiny oraz jej miejsca w całej strukturze. W przypadku, gdy wykonanie jakiegokolwiek elementu wykazuje nieprawidłowości lub niezgodność z wymaganiami określonymi w uszczegółowionych schematach lub Wykazie powinien on zostać natychmiast skorygowany (poprawiony) lub odrzucony, nawet jeżeli został wykonany przez wykwalifikowanego spawacza i zgodnie z zatwierdzonymi procedurami.

### **Malowanie i ochrona metalu**

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Kontraktu spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

#### **2.38.7. Cynkowanie.**

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez “gorącą kąpiel” cynkową.

Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczopowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Wszelkie wiercenia, przecięcia, spawy, ukształtowania i końcowa obróbka zostanie wykonana przed ocynkowaniem elementu. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpeli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim o płukaniu wodą i kąpeli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta a przyrost masy po zanurzeniu w kąpeli wynosił minimum 610 g/m<sup>2</sup> powierzchni cynkowanej (z wyjątkiem rur w, przypadku których minimalny przyrost masy wynosi 460g/m<sup>2</sup>).

Po wyjęciu z kąpeli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieostłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste a powierzchnie jaśniejące.

Śruby, nakrętki i podkładki również powinny być poddane kąpeli cynkowej, a następnie odwirowane. Przed cynkowaniem nakrętki powinny zostać nagwintowane do rozmiaru większego o około 0,4 mm zaś gwinty naoliwione, aby możliwe było ręczne nakręcenie całej nakrętki na śrubę.

W przypadku, gdy powierzchnie ocynkowanych elementów stalowych narażone są na kontakt z agresywnymi roztworami i czynnikami atmosferycznymi, otrzymają one dodatkową ochronę.

#### **2.38.8. Instalacje międzyobiektowe.**

##### **Wymagania ogólne**

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem.

Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastęrczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostanie przejście mechaniczne.

Kształtki przejściowe zostaną zamontowane na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Końcówka wylotu rurociągu zostanie dopasowana do punktu włączenia do głównego rurociągu przesyłowego sieci zewnętrznej.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach podpisanego Kontraktu.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość (o ile w Wymaganiach Szczegółowych nie zapisano inaczej).

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone.

Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, by zabezpieczyć pewien konieczny ruch. Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

#### **A. Rurociągi z żeliwa ciągliwego**

Rury kołnierzowe z żeliwa ciągliwego muszą odpowiadać normie ISO 2531. Rury te muszą odpowiadać klasie K9.

#### **B. Rurociągi stalowe**

Rurociągi stalowe odpowiadać muszą normą PN-EN 10210-1:2007, PN-EN 10210-2:2007 i PN-EN 10224:2006. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco.

Rurociągi stalowe o średnicy wewnętrznej powyżej 80 mm, które zostaną ułożone i zasypane ziemią, powinny być pokryte warstwą zabezpieczającą i owinięte materiałem ochronnym, zaś rurociągi, które ułożone zostaną w kanałach technologicznych należy jedynie pomalować środkiem zabezpieczającym. W obu przypadkach, wewnętrzne powierzchnie rur powinny być pokryte środkiem zabezpieczającym na bazie żywic epoksydowych warstwą o grubości nie mniejszej niż 250 mikrometrów. Warstwa zabezpieczająca położona zostanie również na połączeniach, co uzależnić należy od średnicy rury.

Rurociągi stalowe o średnicach wewnętrznych mniejszych od 80 mm, z wyjątkiem tych, którymi transportowany będzie olej, zostaną ocynkowane i pokryte warstwą ochronną.

### **C. Rurociągi ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej**

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali odpornych na korozję wg normy PN –EN 10088-1:2007.

Łączenie:

- montażowe: spawanie,
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- sprężone powietrze,
- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

### **D. Rurociągi z PE**

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami).
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Materiał rur i kształtek: PE – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- ścieki surowe i oczyszczone,
- osad nadmierny,
- woda (również wewnątrz budynków).

### **E. Rurociągi z PVC**

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji ułożonych wewnątrz obiektów lub zewnętrznej sieci kanalizacji grawitacyjnej.

Materiał rur i kształtek: PVC. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

Dopuszcza się transport następujących mediów:

- ścieki,
- osad nadmierny,
- PIX.

### **F. Oznakowanie rurociągów**

Wykonawca naniesie farbą oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną umieszczone w widoczny sposób objaśnienia tych oznaczeń. Oznaczenia identyfikacyjne rurociągów będą miały postać jedno- lub wielokolorowych pierścieni pomalowanych naokoło rur. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Inspektor Wiodącyowi do zatwierdzenia.

#### **2.38.9. Oparcia rurociągów i armatury.**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania rurażu i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą.

Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdlużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójknikach i zaworach. Wykonawca wskaże na rysunkach wykonawczych bloki oporowe jeżeli będą niezbędne do zamocowania instalacji.



Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być zaprojektowane i wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie.

Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub ze stali nierdzewnej.

#### **2.38.10. Tabliczki identyfikacyjne.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

#### **2.38.11. Pomosty.**

Wymagania dla pomostów:

- pomosty należy wykonać z kratami pomostowymi z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym o szerokości min. 120 cm, obciążenie punktowe min. 275 kg, obciążenie powierzchniowe 390 kg/m<sup>2</sup>,
- barierka o wysokości 1,1 m – materiał 1.4301,
- konstrukcja ze stali nierdzewnej (przynajmniej elementy mające kontakt ze ściekami),
- wzmocnienia kratownicowe, – materiał min. 1.4301 lub ze stopu aluminium min. AlMg3 o przekroju trapezowym, spawany z profilowanych blach,
- szerokość użytkowa pomostu min. 1,20m.

#### **2.38.12. Urządzenia dźwigowe.**

Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT.

Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego przedmiotu znajdującego się w zasięgu ich pracy.

#### **2.39. Próby i Gwarancje Procesowe.**

##### **2.39.1. Próby Końcowe.**

Próby Końcowe mają na celu jest sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, sprawdzenie poprawności wykonanych Robót oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania oczyszczalni.

Próby Końcowe zostaną przeprowadzone w następujących etapach:

1. próby przedrozruchowe - obejmujące przygotowanie urządzeń i instalacji do uruchomienia poprzez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów instalacyjnych;

2. próby rozruchowe, w tym:

- próby mechaniczne – obejmujące próby pracy urządzeń i instalacji bez obciążenia,
- próby hydrauliczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium obojętnego (woda, powietrze),
- próby technologiczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem
- medium właściwego dla normalnej pracy (ścieki, osady, biogaz, chemikalia itp.);

3. próba eksploatacyjna – przeprowadzony dla wykazania, że wykonane Roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Ruch próbny zostanie zakończony trwającą min. 14 dni próbą eksploatacyjną.

Na zakończenie każdego etapu prób Końcowych Wykonawca wykona niezbędne badania i pomiary. Koszty przeprowadzenia Prób Końcowych winny być uwzględnione w cenie kontraktowej.

W trakcie rozruchu technologicznego Wykonawca będzie wykonywał badania w zakresie i z częstotliwością pozwalającą na wykonanie rozruchu i przygotowanie oczyszczalni do próby eksploatacyjnej. Program wykonywanych badań Wykonawca opracuje i zamieści w Projekcie Rozruchu, opracowanym przed przystąpieniem do Rozruchu. Badania wykonywana w trakcie rozruchu technologicznego mogą być wykonywane przez laboratorium nie posiadające akredytacji.

Plan pobierania próbek ścieków w trakcie trwania 14 dniowej próby eksploatacyjnej przedstawia się następująco:

L.p.	Rodzaj próbki / Punkt poboru	Parametr	Charakter poboru	Min. ilość analiz	Uwagi
1.	OSAD CZYNNY (komora osadu czynnego)	stężenie suchej masy	Próba chwilowa	2 analizy z każdego pracującego reaktora	
		opadalność			
		ISV			
2.	OSAD NADMIERNY (rurociąg osadu nadmiernego)	stężenie suchej masy	Próba chwilowa	2 analizy z każdego pracującego reaktora	
3.	ŚCIEK SUROWY – DOPLÝW DO OCZYSZCZALNIA (studnia S2)	ChZT	Próba średniodobowa	4 analizy (2 próby na tydzień)	
		BZT <sub>5</sub>			
		zawiesina ogólna			
		N <sub>og.</sub>			
		N-NH <sub>4</sub>			
		N-NO <sub>2</sub>			
		N-NO <sub>3</sub>			
		N <sub>org.</sub>			
		P <sub>og.</sub>			
		zasadowość			
odczyn pH					
4.	ŚCIEK OCZYSZCZONY	ChZT	Próba średniodobowa	4 analizy (2 próby na tydzień)	Wymaga się żeby wszystkie pobierane próby spełniały wymagany efekt tj. wymogi pozwolenia wodnoprawnego i określone w PFU
		BZT <sub>5</sub>			
		zawiesina ogólna			
		N <sub>og.</sub>			
		N-NH <sub>4</sub>			
		N-NO <sub>2</sub>			
		N-NO <sub>3</sub>			
		N <sub>org.</sub>			
		P <sub>og.</sub>			
		zasadowość			
odczyn pH					
5.	SKRATKI (kontener na skratki po kracie zgrzeblowej oraz po sicie obrotowym)	sucha masa	Próba chwilowa	2 x 4 analizy	Wymaga się żeby wszystkie pobierane próby spełniały wymagany efekt
6.	PIASEK (kontener na piasek)	sucha masa	Próba chwilowa	4 analizy	
		Zawartość substancji organicznych			
7.	OSAD DO ODWADNIANIA (rurociąg nadawy)	sucha masa	Próba zbiorcza	4 analizy	Próbka powstała z próbki zbiorczej

8.	PLACEK OSADOWY (wylot ze ślimaka przed higienizacją)	sucha masa	Próba zbiorcza	4 analizy	przez zmieszanie 3 próbek chwilowych. Wymaga się żeby wszystkie pobierane próby spełniały wymagany efekt
9.	ODCIEK Z ODWADNIANIA (króciec do poboru odcieku)	ChZT N <sub>og.</sub> P <sub>og.</sub> zawiesina ogólna	Próba zbiorcza	4 analizy	

**W trakcie 14-sto dniowej próby eksploatacyjnej analizy należy wykonać w laboratorium posiadającym akredytację.**

W przypadku braku pozytywnych wyników dla któregoś z parametru próbę eksploatacyjną należy przerwać i po usunięciu przyczyn zaistniałego przekroczenia należy zacząć ją od nowa.

Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje i przekaże Inspektorowi Wiodącemu Kontraktu do akceptacji sprawozdanie z przeprowadzenia każdego etapu Prób, opisujące przebieg Prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski do zastosowania w następnym etapie Prób. Zatwierdzenie przez Inspektora Wiodącego przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap Prób.

Próby przeprowadzi Grupa Rozruchowa z udziałem pracowników Zamawiającego, powołana przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego, Inspektora Wiodącego, Eksploatatora obiektu i Wykonawcy.

**2.39.2. Warunki przeprowadzenia prób końcowych.**

Wykonawca powiadomi Inspektora Wiodącego Kontraktu z wyprzedzeniem co najmniej 21-dniowym o dniu, w którym Wykonawca będzie gotów do przeprowadzenia Prób Końcowych.

**Próby przedrozruchowe**

Celem prób przedrozruchowych jest wykazanie poprawności wykonania Robót i wyeliminowanie problemów związanych z usterkami robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i sterowania. Próby przedrozruchowe należy przeprowadzić po zakończeniu budowy i przed pozostałymi etapami Prób.

Przed rozpoczęciem prób przedrozruchowych wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągi, studnie, itp. należy dokładnie oczyścić w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy właściwie ustawić, nasmarować i uzupełnić olej. Wszystkie elementy Robót należy przygotować w zakresie spełnienia wymogów bezpieczeństwa.

**Próby rozruchowe mechaniczne**

Próby te przeprowadzane będą bez obciążenia, mając na celu sprawdzenie działania maszyn, urządzeń oraz instalacji. Na wstępie, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, należy wykonać następujące testy:

- sprawdzenie kierunku obrotu elementów ruchomych urządzeń i instalacji,
- sprawdzenie armatury, celem zapewnienia prawidłowego jej działania, włączając ustawianie krańcówek i wyłączników przeciążeniowych,
- testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie alarmów, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie systemów p.poż. oraz innych urządzeń z zakresu bezpieczeństwa.

**Próby rozruchowe hydrauliczne**

Próby te przeprowadzane będą na czystej wodzie, mając za zadanie wykazanie wodoszczelności obiektów budowlanych, instalacji i wyposażenia mechanicznego, właściwego sposobu ich połączenia

oraz właściwego wyregulowania przelewów, zastawek, armatury, urządzeń do usuwania części pływających i tym podobnych elementów Robót.

### **Próby rozruchowe technologiczne**

Próby te przeprowadzane będą ściekach, w warunkach normalnej pracy oczyszczalni.

W trakcie Prób rozruchowych należy rejestrować następujące dane:

- przepływy ścieków surowych i oczyszczonych, stopień recyrkulacji osadu i ścieków,
- jakość ścieków dopływających oraz ścieków oczyszczonych,
- ilości skratek, piasku i osadu,
- jakość skratek i piasku,
- jakość i właściwości fizyczne osadu, tzn. zawartość suchej masy i uwodnienie,
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory,
- inne istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. biomasy osadu czynnego, obecności piany itp.,
- zużycie reagentów, energii elektrycznej, wody technologicznej, paliwa i wody pitnej.

### **Ruch próbny**

Ruch próbny zostanie przeprowadzony po zakończeniu prób rozruchowych. Ruch próbny winien wykazać, że wykonane Roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Ruch próbny zakończony zostanie potwierdzeniem uzyskania parametrów procesowych i eksploatacyjnych zgodnych z Wykazem gwarancji procesowych, tzn.:

- przepustowości oczyszczalni,
- jakości ścieków oczyszczonych,
- zużycia polielektrolitu oraz stosowanych dawek do procesu odwadniania osadu
- jakości odcieków ze stacji odwadniania osadów
- jakości piasku i skratek
- wydajności pomp.

Próby dla ww. zakresu parametrów będą prowadzone tak jak opisano w rozdziale „Wykaz gwarancji procesowych”.

Parametry procesowe i eksploatacyjne winny być uzyskane w sposób ciągły w okresie nie krótszym niż 14 dni. W tym okresie min. 4 razy (w regularnych odstępach czasu) należy pobrać próbki ścieków dopływających i odpływających (pobór zgodny z obowiązującymi przepisami) oraz poddać analizie w akredytowanym laboratorium.

### **2.39.3. Zakończenie prób końcowych.**

Próby Końcowe należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli:

- uzyskano parametry procesowe i eksploatacyjne Robót nie gorsze niż zawarte w Wykazie Gwarancji,
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości Robót,
- uzyskano zgodnie z niniejszym PFU parametry i standardy w zakresie produktów (piasek, skratki, osady, ścieki), emisji odorów i hałasu, zużycia reagentów.

Jeżeli wyniki Prób nie będą pozytywne ze względu na niezgodność z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów w stosunku do procesu lub też według Inspektora Wiodącego lub Zamawiającego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowolające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia,
- uzyskać pisemną zgodę Inspektora Wiodącego na te propozycje,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Po pomyślnym zakończeniu Prób Końcowych Wykonawca przedstawi Inspektor Wiodącywni wniosek o wystawienie Świadectwa Przejęcia. Do wniosku winna być dołączona dokumentacja, w skład której wchodzić winna co najmniej:

- Dokumentacja Powykonawcza w tym geodezyjne pomiary powykonawcze z naniesieniem zrealizowanych obiektów na mapę zasadniczą,
- Dziennik Budowy,
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- operaty geodezyjne,
- protokoły badań i sprawdzeń,
- dokumenty potwierdzające, że wyroby budowlane zastosowane w trakcie wykonywania robót są dopuszczone do stosowania,
- operat wodno-prawny na eksploatację oczyszczalni ścieków oraz odprowadzenie ścieków oczyszczonych,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z planem zapewnienia jakości,
- dokumenty potwierdzające dokonanie pozytywnych, bezwarunkowych odbiorów robót (włącznie z robotami podwykonawców) przez służby zewnętrzne (ZEORK, PIOŚ, UDT, PSP, PIP, WIOŚ etc.) wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- protokół z Prób Końcowych,
- pozwolenie na użytkowanie uzyskane przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego.

Po akceptacji powyższej dokumentacji Inspektor Wiodący wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia.

#### **2.39.4. Projekt prób końcowych.**

Wykonawca opracuje szczegółowy Projekt Prób Końcowych. Projekt ten będzie obejmował co najmniej:

- szczegółowe instrukcje przeprowadzenia poszczególnych etapów Prób,
- harmonogram prowadzenia Prób,
- program testów i prób do wykonania,
- organizację prowadzenia Prób,
- określenie zakresu obowiązków dla poszczególnych uczestników Prób.

Wykonawca przedstawi Projekt Prób Końcowych do akceptacji Inspektora Wiodącego i Zamawiającego najpóźniej na 60 dni przed planowanym rozpoczęciem Prób. Inspektor Wiodący w ciągu 14 dni przekaże Wykonawcy uwagi do przedłożonego Projektu. Wykonawca uwzględni otrzymane uwagi w czasie 7 dni i przekaże Projekt Inspektor Wiodącemu i Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Inspektor Wiodący, o ile nie stwierdzi braków w przedłożonym Projekcie, zatwierdzi go najpóźniej w ciągu 14 dni od jego otrzymania. W przypadku stwierdzenia braków, Inspektor Wiodący zwróci Projekt do uzupełnienia. W dalszym etapie opracowywania i zatwierdzania Projektu obowiązuje opisana powyżej procedura.

Wykonawca uwzględni w kosztach koszt poboru, transportu i wykonywania akredytowanych analiz oraz opracowania wyników. Laboratorium podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Wiodącego i Zamawiającego.

#### **2.39.5. Próby eksploatacyjne.**

Próby Eksploatacyjne mają na celu sprawdzenie, czy Roboty spełniają wymagania Zamawiającego w zakresie wydajności i sprawności oczyszczalni oraz potwierdzenie wszystkich Gwarancji zawartych w

Wykazie Gwarancji. Próby Eksploatacyjne prowadzone będą w Okresie Zgłaszania Wad przez Zamawiającego i będą nadzorowane przez Wykonawcę.

Odpowiedzialność Zamawiającego będzie następująca:

- dostarczenie wszelkich materiałów i mediów niezbędnych do pracy Oczyszczalni;
- zagospodarowanie odpadów z procesów technologicznych;
- zapewnienie wykwalifikowanego i przeszkolonego personelu.

Próby Eksploatacyjne należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli uzyskano:

- wszystkie parametry procesowe i eksploatacyjne oczyszczalni zgodne z Wykazem Gwarancji,
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości robót,
- parametry procesowe i eksploatacyjne mogą być utrzymywane w określonym zakresie.

Próby dla ww. zakresu parametrów będą prowadzone tak jak opisano w rozdziale Gwarancje.

Jeżeli Próby nie będą udane ze względu na niezgodność z kryteriami lub nie wykażą poszczególnych wymogów w stosunku do procesu lub też, jeżeli według Inspektora Wiodącego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowolające.

Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia, uzyskać pisemną zgodę Inspektora Wiodącego na te propozycje, usunąć problem i powtórzyć test.

Poza parametrami określonymi w wymaganiach jakościowych, w trakcie prowadzenia Prób Eksploatacyjnych Zamawiający będzie rejestrować następujące dane:

- przepływy ścieków, stopień recyrkulacji osadu i ścieków,
- jakość ścieków dopływających,
- obciążenie hydrauliczne ładunkiem zanieczyszczeń,
- jakość skratek, piasku i osadu,
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory,
- wiek osadu,
- istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. biomasy osadu czynnego, obecności piany itp.,
- obserwacje wizualne oczyszczania biologicznego takie jak struktura osadu czynnego, przepływ ścieków,
- właściwości i ilość osadu na poszczególnych etapach procesu,
- zużycie energii elektrycznej,
- zużycie chemikaliów na potrzeby prowadzenia procesu technologicznego.

O ile rezultaty tych Prób będą zgodne z wymaganiami Zamawiającego to na koniec Okresu Zgłaszania Wad zostanie wystawione Świadectwo Wykonania.

#### **2.40. Wymagania dotyczące szkoleń.**

Szkolenie winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń;
- przyjęte procedury bezpieczeństwa;
- system kontroli i pomiarów.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. 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.

Przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia przez Inspektora Wiodącego, Wykonawca jest odpowiedzialny za przeszkolenie personelu z eksploatacją i utrzymaniem urządzeń i systemów, które zostały dostarczone przez Wykonawcę w ramach Kontraktu.

Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego Zamawiającego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: działanie mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, telekomunikacja, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szkolenie będzie prowadzone na aktualnym wyposażeniu oczyszczalni, zorganizowane tak, aby dostosować się do zmianowego trybu pracy personelu obsługowego, podczas przekazywania poszczególnych elementów robót. W szkoleniu uwzględnione będą wykłady oraz zajęcia praktyczne w trakcie uruchamiania, działania i zatrzymywania instalacji.

Wykonawca musi również instruować, wydawać zalecenia i nadzorować personel w zakresie procedur i praktyk eksploatacji oraz utrzymania oczyszczalni podczas całego okresu swojej odpowiedzialności.

Wykonawca będzie obserwował regularnie działania personelu, oceniał ich efektywność, oferował pomoc techniczną, organizował i przeprowadzał specjalne sesje szkoleniowe dla każdego personelu, który zostanie uznany za wymagający szkolenia oraz zapewniał, że procedury eksploatacji i utrzymania są prowadzone prawidłowo. Aby uzyskać ten cel Wykonawca powinien przygotować program szkolenia, który powinien zawierać następujące elementy:

- Minimalny okres szkolenia wynosi trzy miesiące przed przejęciem dla wszystkich kategorii i stanowisk
- Cały personel powinien przejść dwufazowy program szkoleniowy. Pierwsza faza powinna zawierać okres ogólnego wprowadzenia, wynoszący około jednego tygodnia, a następnie powinny zostać przeprowadzone poszczególne szkolenia stanowiskowe. Szkolenia szczegółowe zawierają nadzorowane szkolenia na stanowisku pracy (OJT) zorientowane na zadania i wydajność
- Cały personel będzie podzielony na trzy grupy - personel eksploatacyjny, personel konserwacyjny i pracowników dozoru technicznego
- W przygotowywaniu programu szkoleń Wykonawca uwzględni istniejącą organizację systemu pracy dla Maszynistów oczyszczalni w zakresie obsługi i konserwacji istniejących obiektów
- Szczegółowy program szkoleń, opisujący wszystkie zagadnienia powinien być przygotowany i przedstawiony do zatwierdzenia zarówno przez Inspektora Wiodącego, jak i Zamawiającego. Program ten powinien zawierać szczegółowy zakres każdego szkolenia, które będzie prowadzone. Opis szkolenia należy podzielić na tematy. Przy każdym z tematów należy zaznaczyć, czy szkolenie będzie prowadzone przez instruktorów, personel rozruchowy, czy przedstawicieli producentów. Należy również opisać procedury oceniania personelu i wnioski z programu. Dodatkowo należy opracować program szkoleń na stanowisku pracy dla każdej pozycji. Odpowiednia ilość szczegółów w ramach programu szkolenia na stanowisku pracy powinna być wprowadzona do szczegółowego programu szkoleń, aby umożliwić jego ocenę przez Zamawiającego.

Materiały szkoleniowe oraz niezbędne dokumenty do obsługi powinny być dostarczone w języku polskim w co najmniej 6 egzemplarzach. Materiały szkoleniowe winny umożliwiać szkolonemu personelowi Zamawiającego znajomość:

- Rozwiązań techniczno-technologicznych oczyszczalni,
- Procedur obsługi wszystkich urządzeń w każdych warunkach,
- Procedur i schematów użytkowania i konserwacji,
- Środków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **Instrukcje**

Instrukcje dostarczone przez Wykonawcę powinny zawierać przynajmniej:

- listę dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia.,

- listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń,
- listę narzędzi i substancji konserwujących,
- rysunki przekrojów głównych urządzeń,
- plany sytuacyjno-wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu,
- schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC,
- schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi Urządzeniami,
- pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia,
- wymagane certyfikaty badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu,
- plan rurażu,
- listę zalecanych smarów i ich substytutów.

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszane na ścianie w widocznym miejscu:

- tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia
- tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia
- wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej. Tablica zabezpieczona przed działaniem środowiska w którym się znajduje.

Certyfikat obsługi urządzenia zostanie zapewniony przez Wykonawcę. Inspektor Wiodący zatwierdza instrukcję obsługi urządzenia.

*Opracował:*

mgr inż. Rafał Jankowski  
500 063 924

### **3. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.**

1. Pozwolenie wodnoprawne, pismo znak OSR.6341.10.2012 z dnia 09/03/2012r.
2. Uchwała nr X/261/15 z dnia 24/08/2015 r. w sprawie uchwalenia aglomeracji Złotniki Kujawskie.
3. Uzgodnienie przyjętego bilansu ścieków, pismo z dnia 11/09/2019 r.
4. Notatka służbowa z dnia 06/11/2019 uzgadniająca zaproponowane rozwiązania koncepcyjne.
5. Wypisy z rejestru gruntów.
6. Postanowienie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, pismo znak WOO.420.249.2019.WJ z dnia 19/09/2019r. o odmowie wszczęcia postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach ze względu na brak podstawy prawnej.

### **4. SPIS RYSUNKÓW.**

- Rys. 1 - Schemat technologiczny.  
Rys. 2 - Plan koncepcyjny zagospodarowania oczyszczalni ścieków. Skala 1:500.



L.dh. 12/1/2012  
19.03.2012

**Starosta Inowrocławski**  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 Inowrocław

Inowrocław, 9 marca 2012 r.

OSR.6341.10.2012

## DECYZJA

Na podstawie art. 104, 107 i 155 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.), art. 181 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.), art. 37 pkt 2, art. 122 ust. 1 pkt 1, art. 127 ust. 1, 3 i 6, art. 128 ust. 1 i 2, art. 131 ust. 1 i 2 pkt 1 i 3, art. 140 ust. 1 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145) oraz § 5 ust. 1 i 2 pkt 2, § 11 ust. 1 pkt 2 lit. b rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984 i Dz. U. z 2008 r. Nr 27, poz. 169) po rozpatrzeniu wniosku Wójta Gminy Złotniki Kujawskie

### o r z e k a m

1. Uchylić pozwolenie wodnoprawne wydane przez Starostę Inowrocławskiego decyzją z 19 kwietnia 2002 r. znak OSR-6223-II/2/02 na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA, uchodzącego do jeziora Tuczo ścieków, z oczyszczalni w m. Mierzwin, gm. Złotniki Kujawskie.
2. Udzielić Gminie Złotniki Kujawskie pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA, uchodzącego do jeziora Tuczo, ścieków komunalnych z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w m. Mierzwin, gm. Złotniki Kujawskie, w ilości:

$$Q_{\max} = 135,0 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$Q_{\text{śrd}} = 900,0 \text{ m}^3/\text{d}$$
$$Q_r = 328\,500,0 \text{ m}^3/\text{r.}$$

3. Pozwolenia wodnoprawnego udziela się na czas określony, tj. do **9 marca 2022 r.** pod następującymi warunkami:
  - 1) urządzenia służące do oczyszczania ścieków komunalnych będą utrzymywane w należytych stanie technicznym oraz właściwie eksploatowane;
  - 2) ścieki komunalne wprowadzane do odbiornika nie przekroczą niżej przedstawionych najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń:

Nazwa wskaźnika	Wartości wskaźników zanieczyszczeń
<del>Temperatura</del>	<del>35°C</del>
<del>pH</del>	<del>6,5 - 9</del>
BZT <sub>5</sub>	25 mg O <sub>2</sub> /l
ChZT <sub>Cr</sub>	125 mg O <sub>2</sub> /l
Zawiesiny ogólne	35 mg/l
OWO	30 mg C/l
Azot ogólny	15 mg N/l
Azot amonowy	10 mg N <sub>NH<sub>4</sub></sub> /l
<del>Azot azotanowy</del>	<del>30 mg N<sub>NO<sub>2</sub></sub>/l</del>
Fosfor ogólny	2 mg P/l

- 3) liczba pobieranych średnich dobowych próbek ścieków odpływających z oczyszczalni, w zakresie wskaźników określonych w pkt 2, nie będzie mniejsza niż 12 próbek w ciągu roku, a jeżeli zostanie wykazane, że ścieki spełniają wymagane warunki – 4 próbki



- w następnych latach; jeżeli jedna próbka z czterech nie spełni tego warunku, w następnym roku pobiera się ponownie 12 próbek;
- 4) uprawniony zobowiązany jest do partycypacji w kosztach utrzymania rowu NAA;
  - 5) uprawniony odpowiada za wszelkie szkody związane z realizacją nadanych uprawnień.
4. Próbkę ścieków odpływających z oczyszczalni ścieków należy pobierać w regularnych odstępach czasu w ciągu roku, z wylotu ścieków do rowu NAA.
5. Pozwolenie wodnoprawne nie rodzi praw do nieruchomości i urządzeń wodnych koniecznych do jego realizacji oraz nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich przysługujących wobec tych nieruchomości i urządzeń.

## U z a s a d n i e n i e

Wójt Gminy Złotniki Kujawskie wystąpił do Starosty Inowrocławskiego z wnioskiem o uchylenie pozwolenia wodnoprawnego wydanego decyzją z dnia 19 kwietnia 2002 r. znak OSR.6223-II/2/02 i wydanie nowego pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do rowu melioracyjnego, uchodzącego do jeziora Tuczo, oczyszczonych ścieków komunalnych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków położonej w m. Mierzwin, gm. Złotniki Kujawskie. Do wniosku został dołączony operat wodnoprawny oraz opis prowadzonej działalności sporządzony w języku nietechnicznym.

Na podstawie art. 127 ust. 6 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145) oraz art. 61 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.) do publicznej wiadomości podano informację o wszczęciu postępowania o wydanie pozwolenia wodnoprawnego oraz zawiadomiono strony postępowania.

Z operatu wodnoprawnego wynika, że ścieki odprowadzane z oczyszczalni są ściekami komunalnymi. Ścieki są oczyszczane na urządzeniach wchodzących w skład mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków. Bezpośrednim odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rów melioracyjny NAA, uchodzący do jeziora Tuczo.

W toku postępowania do Starostwa Powiatowego w Inowrocławiu nie wpłynęły uwagi ani wnioski do wydania pozwolenia wodnoprawnego.

Zgodnie z art. 37 pkt 2 i art. 122 ust. 1 pkt 1 ustawy Prawo wodne, wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi wymaga pozwolenia wodnoprawnego. W myśl art. 9 ust. 1 pkt 14 lit. a ustawy Prawo wodne, przez ścieki rozumie się m.in. wprowadzane do wód lub do ziemi wody zużyte, w szczególności na cele bytowe lub gospodarcze, natomiast w myśl art. 9 ust. 1 pkt 16 ww. ustawy, przez ścieki komunalne rozumie się ścieki bytowe lub mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych. Pozwolenie wodnoprawne, zgodnie z art. 131 ust. 1 i 2 pkt 1 i 3 ustawy Prawo wodne wydaje się na wniosek, do którego dołącza się operat wodnoprawny oraz opis prowadzenia zamierzonej działalności sporządzony w języku nietechnicznym.

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w oczyszczonych ściekach komunalnych wprowadzanych do odbiornika, zostały określone na podstawie § 11 ust. 1 pkt 2 lit. b rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984 i Dz. U. z 2009 r. Nr 27, poz. 169), dla oczyszczalni o RLM w przedziale od 2 000 do 9 999.

Z uwagi na fakt, że Gmina Złotniki Kujawskie posiada pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA, ścieków z oczyszczalni w m. Mierzwin,



ważne do 30 kwietnia 2012 r., zaszła konieczność uchylecia posiadanego pozwolenia, którego zakres jest identyczny jak niniejszej decyzji. Zgodnie z art. 155 ustawy Kodeks postępowania administracyjnego decyzja ostateczna, na mocy której strona nabyła prawo, może być w każdym czasie za zgodą strony uchylona lub zmieniona przez organ administracji publicznej, który ja wydał, jeżeli przepisy szczególne nie sprzeciwiają się uchyleciu lub zmianie takiej decyzji i przemawia za tym interes społeczny lub słuszny interes strony.

Po zapoznaniu się z zebrany materiał, na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, wnioski uznano za uzasadnione i orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy stronom odwołanie do Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu, za pośrednictwem Starosty Inowrocławskiego, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.



z up. STAROSTY  
*Janusz Kuczkowski*  
NACZELNIK  
Wydziału Ochrony Środowiska  
Rolnictwa i Leśnictwa

**Otrzymują:**

1. Wójt Gminy Złotniki Kujawskie, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie,
2. Gminna Spółka Wodna w Złotnikach Kujawskich, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie.

**Do wiadomości:**

1. Zakład Gospodarki Komunalnej, ul. Powstańców Wielkopolskich 5, 88-180 Złotniki Kujawskie,
2. Grażyna Husak, Pełnomocnik Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań,
3. Ludgarda Howska-Smietana, Pełnomocnik Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, Zarząd Zlewni Noteci z siedzibą w Bydgoszczy, ul. Marcinkowskiego 1, 85-056 Bydgoszcz,
4. Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska, ul. Piotra Skargi 2, 85-018 Bydgoszcz,
5. aa.



OSR.6341.10.2012

## **DECYZJA**

Na podstawie art. 104, 107 i 154 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

### **o r z e k a m**

1. Zmienić pozwolenie wodnoprawne, wydane przez Starostę Inowrocławskiego decyzją z 9 marca 2012 r. znak OSR.6341.10.2012, na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA, uchodzącego do jeziora Tuczo, ścieków komunalnych z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w m. Mierzwin, gm. Złotniki Kujawskie, w następujący sposób:
  - w ust. 3 pkt 2 decyzji, z tabeli dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń, usunąć wskaźnik azot azotanowy wraz z podaną wartością.
2. Pozostałe zapisy ww. pozwolenia wodnoprawnego pozostają bez zmian.

### **Uzasadnienie**

Wójt Gminy Złotniki Kujawskie wystąpił do Starosty Inowrocławskiego z wnioskiem o wydanie pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA, uchodzącego do jeziora Tuczo, oczyszczonych ścieków odprowadzanych z oczyszczalni ścieków położonej w m. Mierzwin, gm. Złotniki Kujawskie.

Po przeprowadzonym postępowaniu zostało udzielone pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA ścieków komunalnych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków w Mierzwinie. W wydanym pozwoleniu ustalono najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków, na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984 i Dz. U. z 2009 r. Nr 27, poz. 169). Ustalono następujące wskaźniki oraz ich wartości dopuszczalne: temperatura 35°C, pH 6,5–9, BZT<sub>5</sub> 25 mg/l, ChZT<sub>Cr</sub> 125 mg/l, zawiesiny ogólne 35 mg/l, OWO 30 mg/l, azot ogólny 15 mg/l, azot amonowy 10 mg/l, azot azotanowy 30 mg/l i fosfor ogólny 2 mg/l.

W wyniku przeprowadzonej weryfikacji wydanego pozwolenia, doszedłem do wniosku, że wskaźnik – azot azotanowy, jest zbędny w wydanym pozwoleniu, ponieważ jego najwyższa dopuszczalna wartość jest 2-krotnie wyższa od najwyższej dopuszczalnej wartości wskaźnika – azot ogólny. Zgodnie z ww. rozporządzeniem, przez azot ogólny rozumie się sumę azotu Kjeldahla ( $N_{\text{Norg}} + N_{\text{NH}_4}$ ), azotu azotynowego i azotu azotanowego. Przy tak ustalonych wartościach wskaźników zanieczyszczeń, wartość azotu azotanowego, będącego składową azotu ogólnego, jest wyższa od wartości azotu ogólnego. W związku z tym, wartość azotu ogólnego automatycznie obniża najwyższą dopuszczalną wartość azotu azotanowego do poziomu 15 mg  $N_{\text{NO}_3}$ /l. Wobec powyższego, normowanie azotu azotanowego jest zbędne, ponieważ dotrzymanie najwyższej dopuszczalnej wartości azotu ogólnego spowoduje dotrzymanie najwyższej dopuszczalnej wartości azotu azotanowego.



Pozwolenie wodnoprawne zostało wydane decyzją, na mocy której żadna ze stron nie nabyła prawa. Zgodnie z art. 154 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.) decyzja ostateczna, na mocy której żadna ze stron nie nabyła prawa, może być w każdym czasie uchylona lub zmieniona przez organ administracji publicznej, który ją wydał, jeżeli przemawia za tym interes społeczny lub słuszny interes strony. W rozpatrywanym przypadku ma zastosowanie słuszny interes strony, ponieważ nakładanie obowiązku dokonywania analizy próbek ścieków w zakresie zbędnego wskaźnika zanieczyszczeń, narażałoby stronę – wprowadzającego ścieki, na koszty związane z przeprowadzaniem takiej analizy. Badania ścieków pod kątem pozostałych dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń, w tym azotu ogólnego i azotu amonowego jest wystarczająca do określenia, czy wprowadzane do środowiska ścieki spełniają wymagane warunki określone prawem.

Wobec powyższego, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy stronom odwołanie do Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu, za pośrednictwem Starosty Inowrocławskiego, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.



z up. STAROSTY  
*Janusz Kwiatkowski*  
NACZELNIK  
Wydziału Ochrony Środowiska  
Rolnictwa i Leśnictwa

#### Otrzymują:

1. Wójt Gminy Złotniki Kujawskie, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie,
2. Gmina Spółka Wodna w Złotnikach Kujawskich, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie.

#### Do wiadomości:

1. Zakład Gospodarki Komunalnej, ul. Powstańców Wielkopolskich 5, 88-180 Złotniki Kujawskie,
2. Grażyna Husak, Pełnomocnik Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań,
3. Ludgarda Howska-Smietana, Pełnomocnik Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, Zarząd Zlewni Noteci z siedzibą w Bydgoszczy, ul. Marcinkowskiego 1, 85-056 Bydgoszcz,
4. Kujawsko-Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska, ul. Piotra Skargi 2, 85-018 Bydgoszcz,
5. aa.

**Starosta Inowrocławski**  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 Inowrocław

Inowrocław, 24 lutego 2017 r.

OSR.6341.1.35.2017

## POSTANOWIENIE

Na podstawie art. 113 § 1, art. 123 i 124 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2016 r. poz. 23, z późn. zm.)

### postanawiam

sprostować oczywistą omyłkę w ust. 3 pkt 2 pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA, uchodzącego do jeziora Tuczo, ścieków komunalnych z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w m. Mierzwin, gm. Złotniki Kujawskie, wydanego Gminie Złotniki Kujawskie decyzją z 9 marca 2012 r. znak OSR.6341.10.2012, poprzez wykreślenie z tabeli wskaźników: temperatura i pH.

### Uzasadnienie

Gmina Złotniki Kujawskie posiada decyzję Starosty Inowrocławskiego na wprowadzanie do rowu melioracyjnego NAA, uchodzącego do jeziora Tuczo, ścieków komunalnych z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w m. Mierzwin, gm. Złotniki Kujawskie, znak OSR.6341.10.2012 z 9 marca 2012 r.

Pismem z 17 lutego 2012 r. Wójt Gminy Złotniki Kujawskie wystąpił z wnioskiem o sprostowanie omyłki w ww. pozwoleniu, poprzez wykreślenie z tabeli w ust. 3 pkt 2 wskaźników temperatury i pH, gdyż wskaźniki te nie były ujęte w dołączonym do wniosku operacie wodnoprawnym, a odprowadzane ścieki mają charakter ścieków bytowych.

Zgodnie z rozporządzeniem 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 (Dz. U. z 2014 r. poz. 1800) w przypadku wprowadzania ścieków bytowych do wód lub do ziemi nie określa się wartości temperatury i pH.

W związku z powyższym zgodnie z art. 113 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2016 r. poz. 23, z późn. zm.) zaszła konieczność sprostowania powstałej omyłki, co uzasadnia wydanie niniejszego postanowienia.

Od niniejszej decyzji służy stronom odwołanie do Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu, za pośrednictwem Starosty Inowrocławskiego, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.



z up. STAROSTY  
*Janusz Kowalski*  
NACZELNIK  
Wydziału Ochrony Środowiska  
Rolnictwa i Leśnictwa



# DZIENNIK URZĘDOWY

## WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO

---

Bydgoszcz, dnia 28 sierpnia 2015 r.

Poz. 2589

### UCHWAŁA Nr X/261/15 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO

z dnia 24 sierpnia 2015 r.

#### **w sprawie wyznaczenia aglomeracji Złotniki Kujawskie.**

Na podstawie art. 43 ust. 2a ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2015 r., poz. 469), art. 22 ust. 2 ustawy z dnia 5 stycznia 2011 r. o zmianie ustawy Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 32, poz. 159 z późn. zm.<sup>1)</sup>) oraz § 3 i 4 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2014 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji (Dz.U. z 2014 r., poz. 995), uchwała się, co następuje:

§ 1. Wyznacza się aglomerację Złotniki Kujawskie o równoważnej liczbie mieszkańców (RLM) 7 222 z oczyszczalnią ścieków zlokalizowaną w miejscowości Mierzwin, której obszar obejmuje miejscowości: Będzitowo, Gniewkówek, Helenowo, Krężoły, Lisewo Kościelne, Mierzwin, Niszczewice, Pęchowo, Rucewko, Rucewo, Tuczno, Złotniki Kujawskie.

§ 2. Obszar i granice aglomeracji wyznaczono na mapie w skali 1:10 000, stanowiącej załącznik do niniejszej uchwały.

§ 3. Likwiduje się aglomerację Złotniki Kujawskie wyznaczoną rozporządzeniem Nr 49/2006 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 18 kwietnia 2006 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Złotniki Kujawskie (Dz.Urz. Województwa Kujawsko-Pomorskiego Nr 49, poz. 828).

§ 4. Traci moc rozporządzenie Wojewody Kujawsko-Pomorskiego wskazane w § 3.

§ 5. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Kujawsko-Pomorskiego.

Przewodniczący Sejmiku  
Ryszard Bober

---

<sup>1)</sup>Zmiana wymienionej ustawy została ogłoszona w Dz.U. z 2014 r. poz. 850.



Załącznik do Uchwały Nr X/261/15  
Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego  
z dnia 24 sierpnia 2015 r.



Oryginal mapy w skali 1 : 10000 pobrano elektronicznie z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko – Pomorskiego na podstawie Decyzji Marszałka Województwa - WODGIK.7522.2.88.2014\_04\_CL

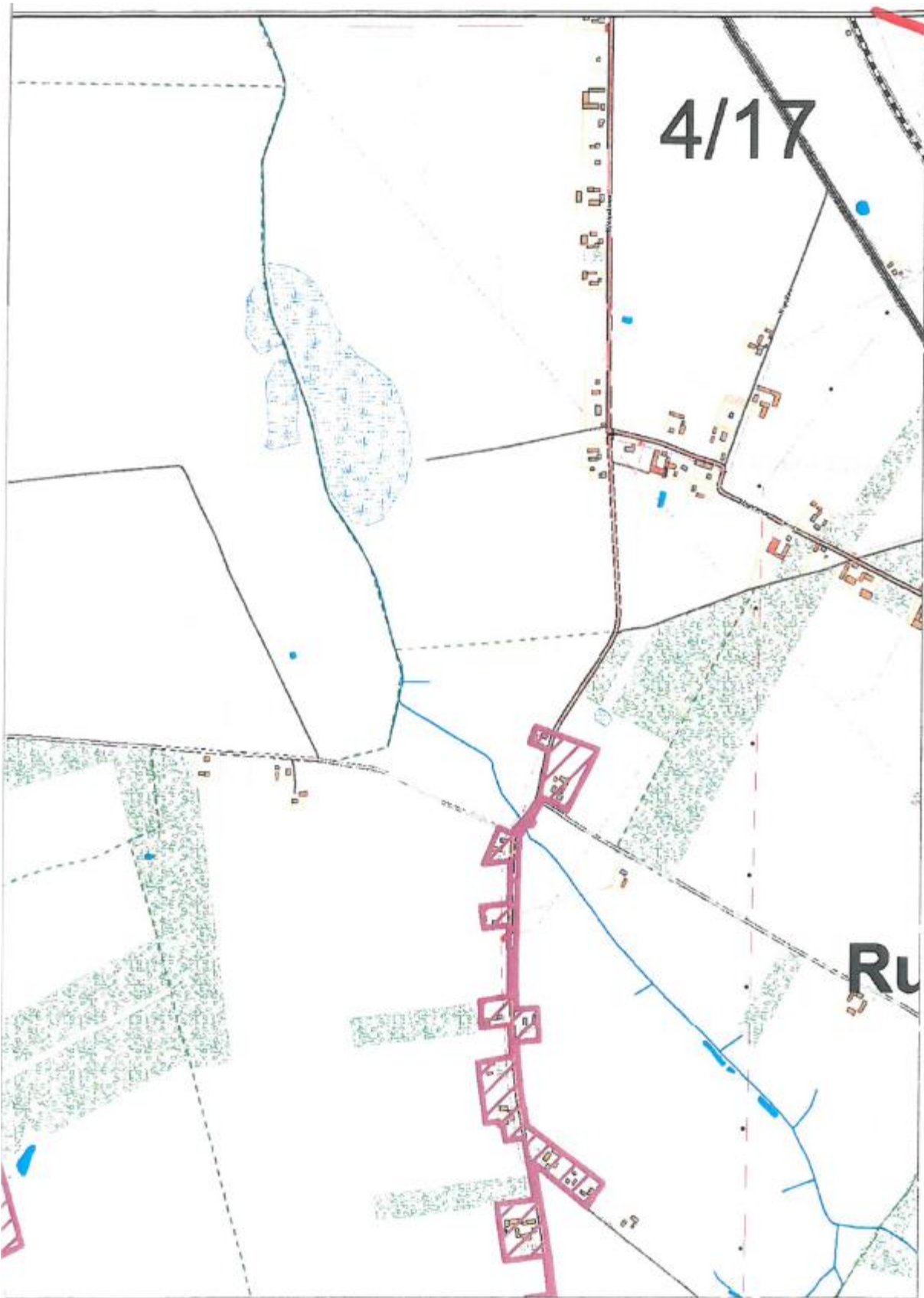




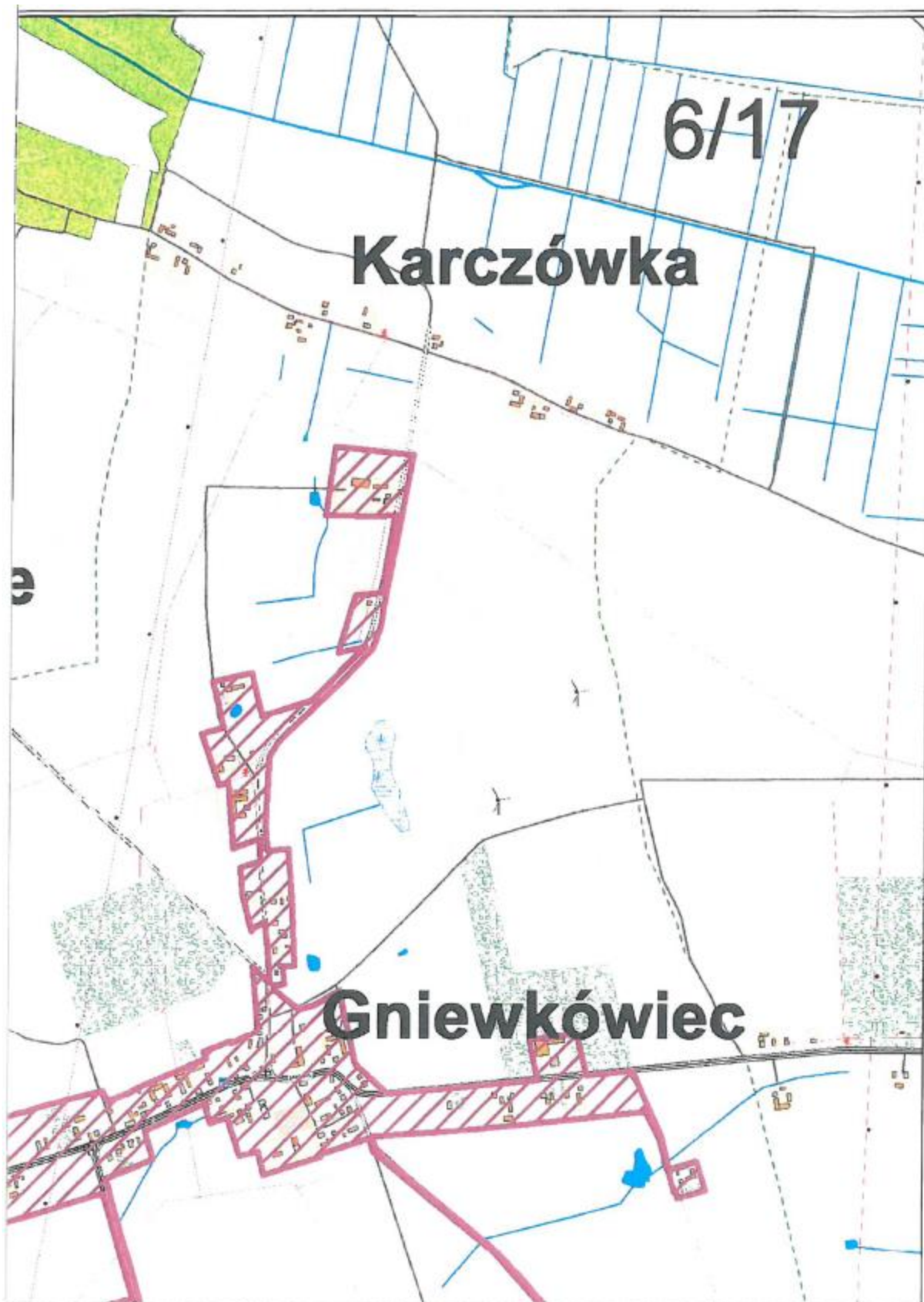






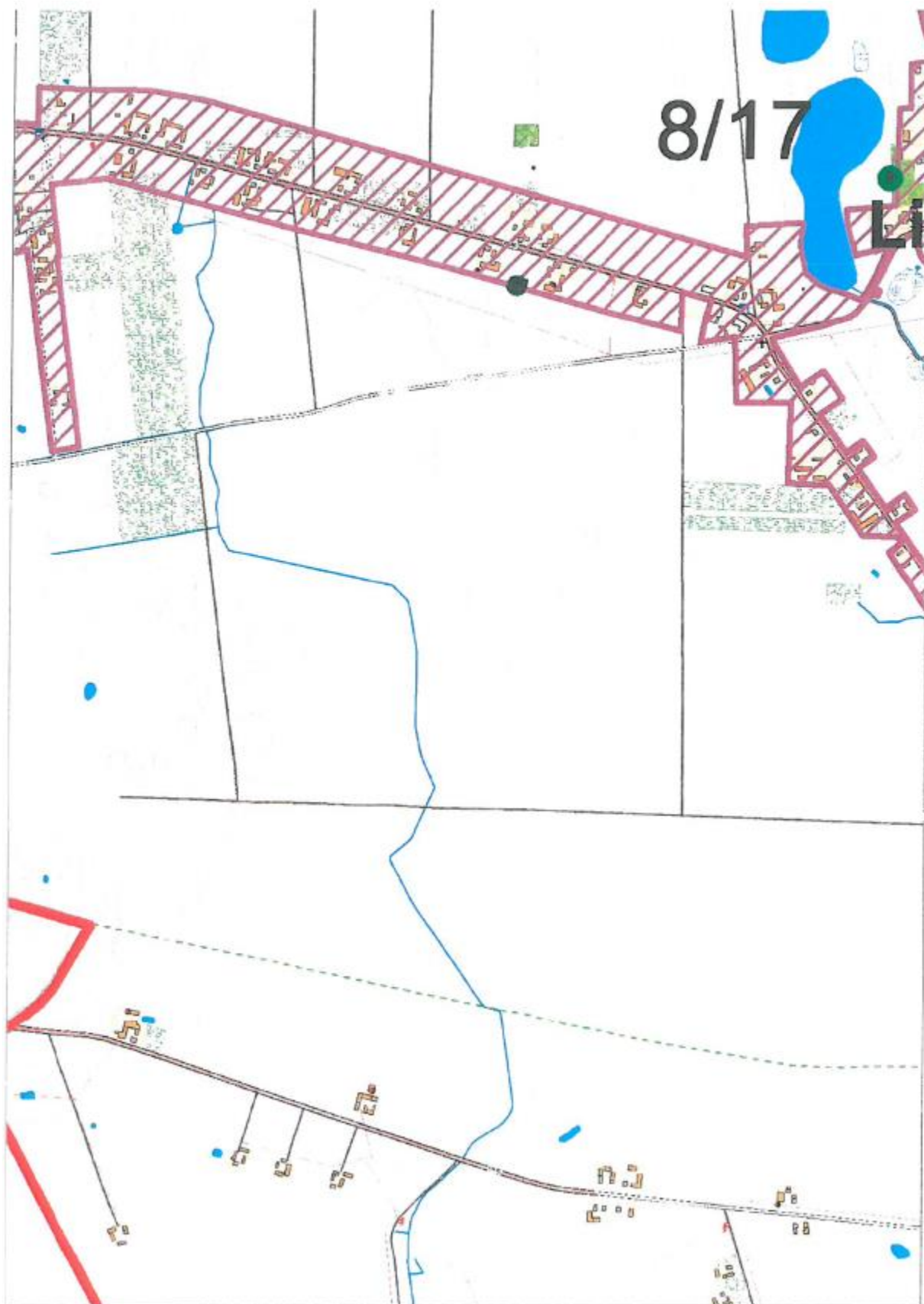




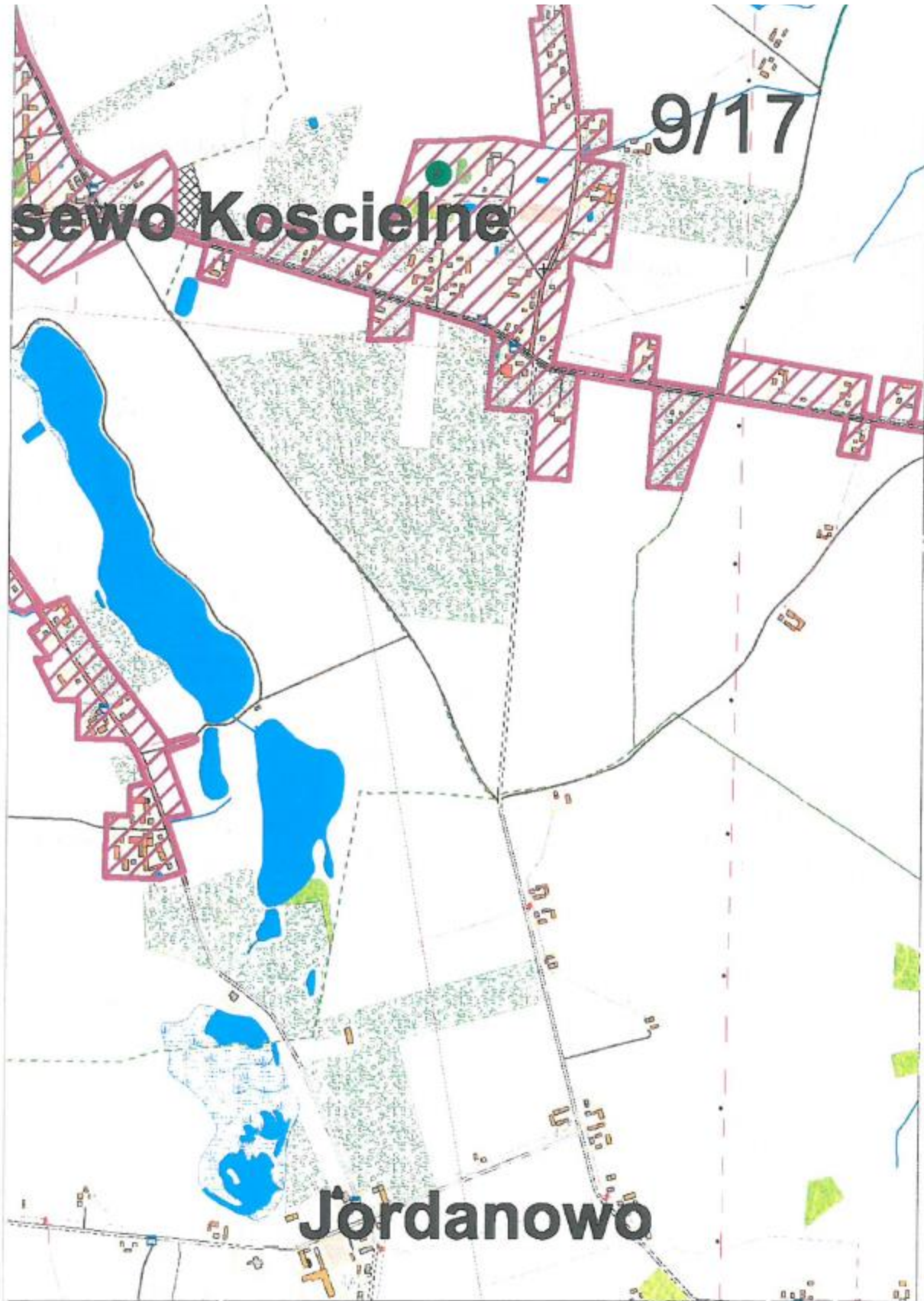


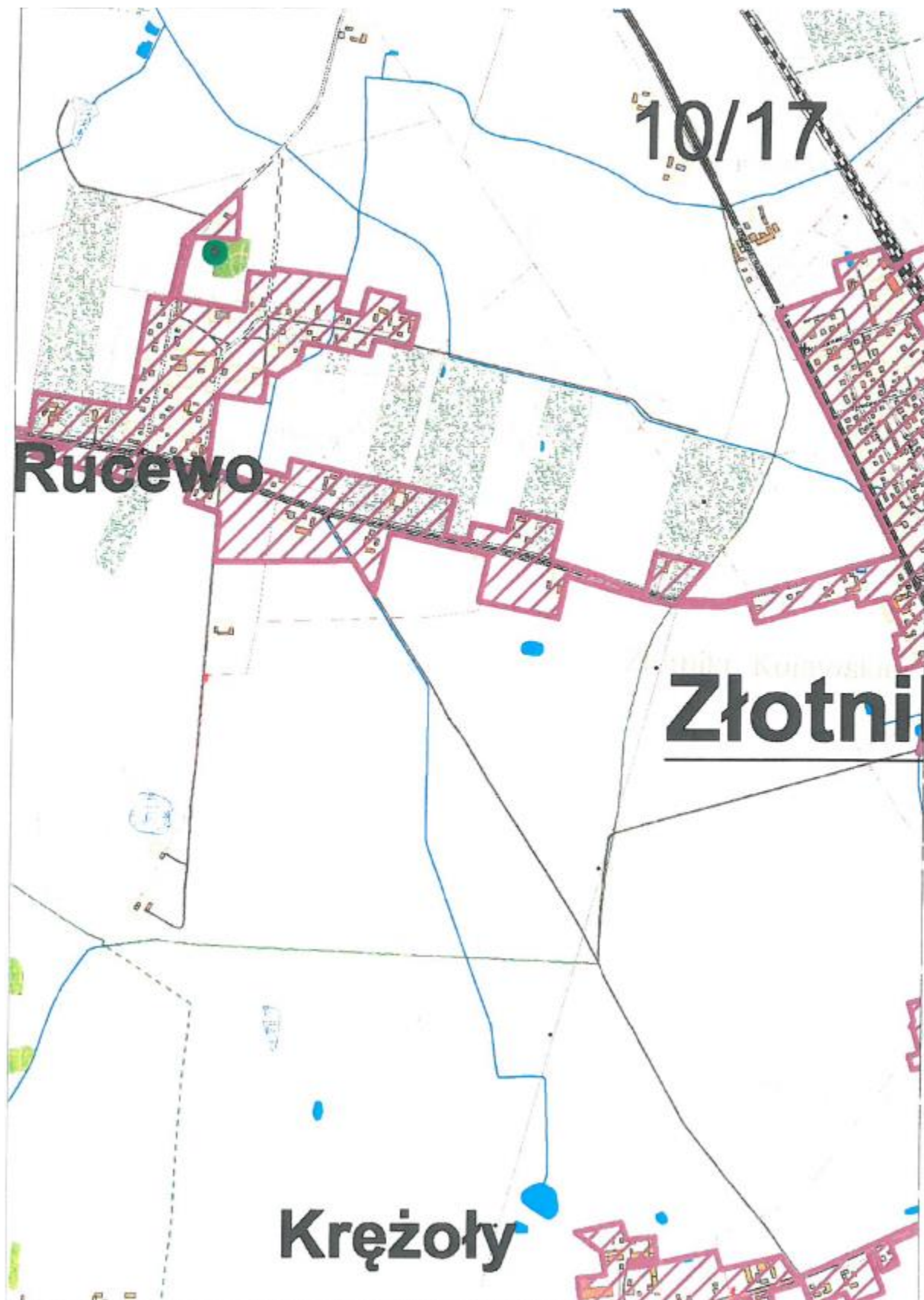






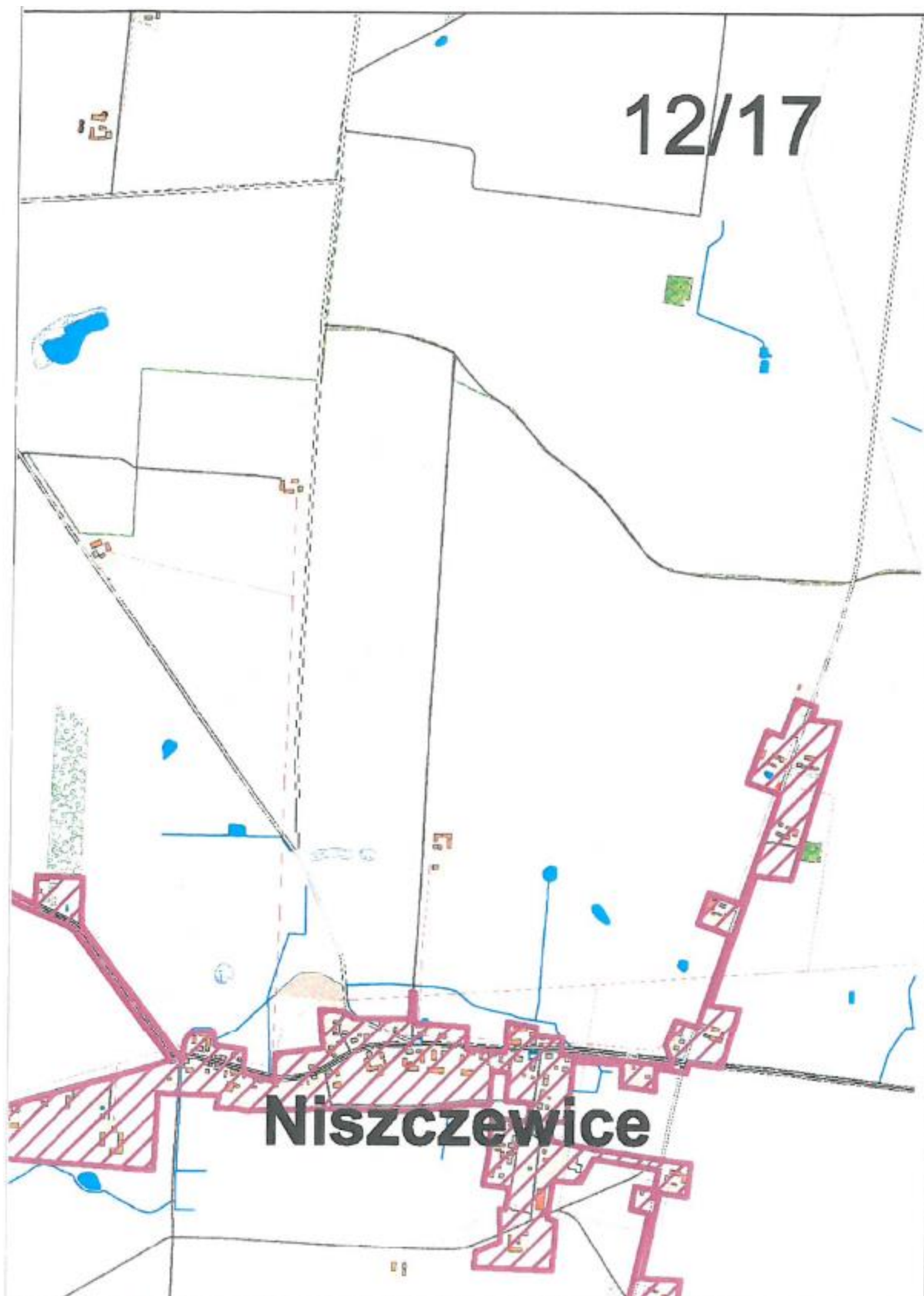








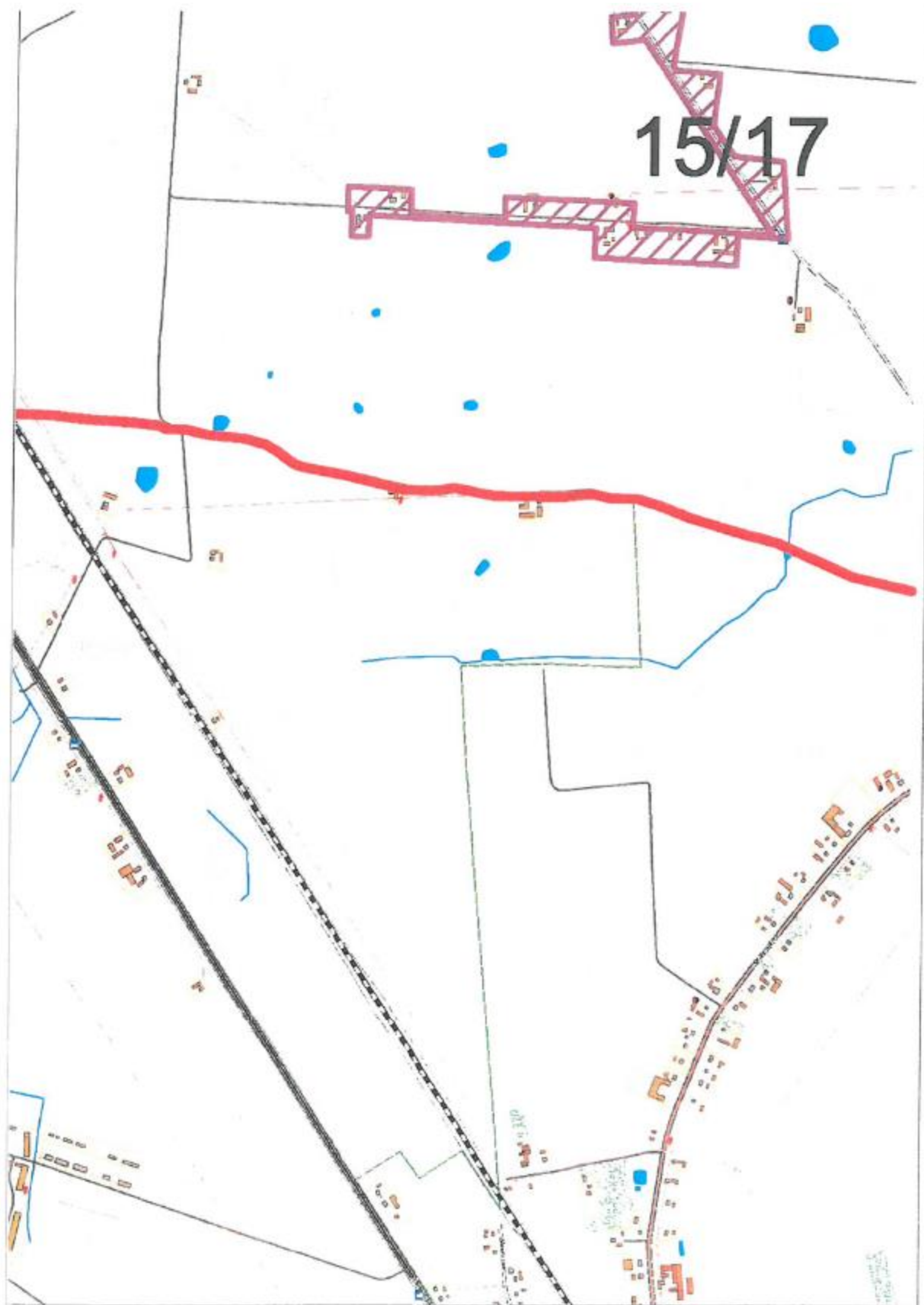


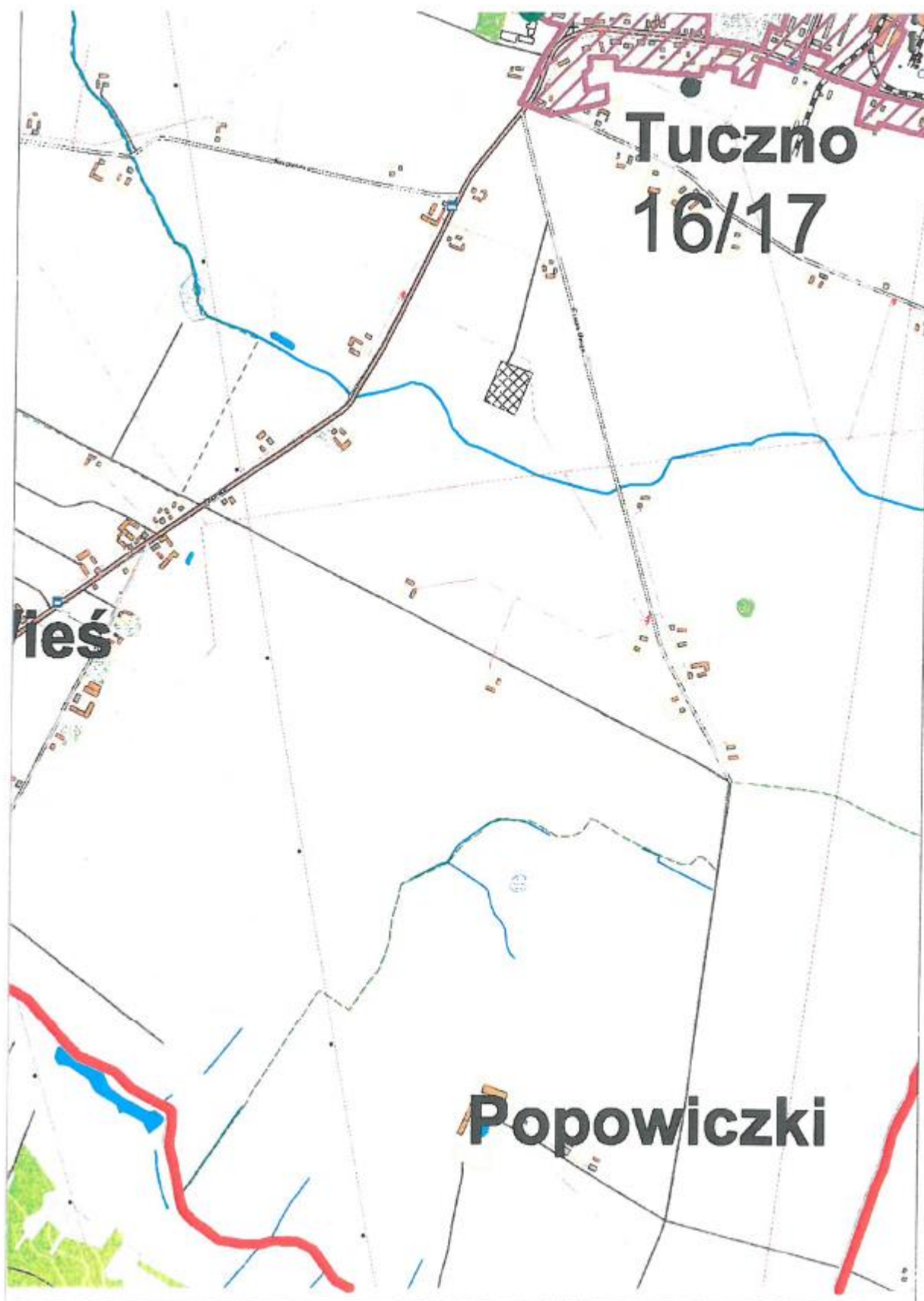




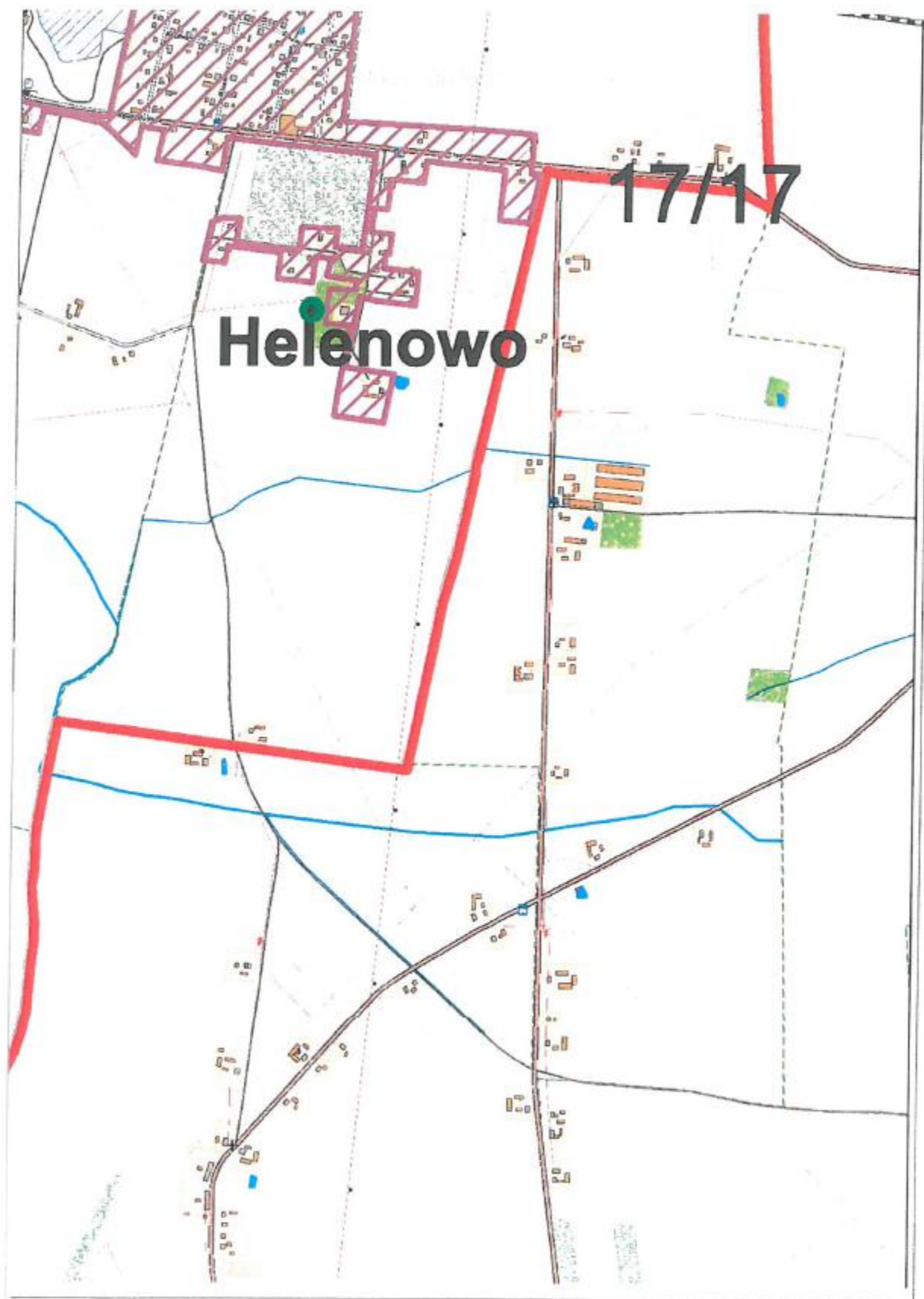












URZĄD GMINY  
ul. Powstańców Wlkp. 6  
88-180 Złotniki Kujawskie  
woj. kujawsko-pomorskie  
NIP 556-10-00-187

Złotniki Kujawskie, dnia 11 września 2019 r.

**Przedsiębiorstwo Inżynierii Sanitarnej  
MEKOR  
Rafał Jankowski  
Ul. Sokola 28 B  
62-200 Gniezno**

W związku z realizacją przez państwa zadania „Opracowanie programu funkcjonalno-użytkowego wraz z oszacowaniem kosztów dla zadania inwestycyjnego pn: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mierzwinie gm. Złotniki Kujawskie” informuję iż nie przewidujemy zwiększenia przepustowości oraz wielkości użytkowej oczyszczalni ścieków w Mierzwinie.

Otrzymują:

1. Adresat
2. a/a

WÓJT GMINY  
Złotniki Kujawskie  
  
mgr Witold Cybulski

## NOTATKA SŁUŻBOWA

na okoliczność okazania i uzgodnienia koncepcji dla realizacji zadania pn.:  
„Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mierzwinie gm. Złotniki Kujawskie.”

W spotkaniu udział wzięli:

1. Witold Cybulski – Wójt Gminy Złotniki Kujawskie
2. Mariusz Grontkowski - Dyrektor Zakładu Gospodarki Komunalnej
3. Rafał Jankowski - MEKOR

W trakcie spotkania przedstawiciel Wykonawcy przedstawił przyjęte założenia koncepcyjne, które będą stanowiły podstawę do opracowania Programu Funkcjonalno – Użytkowego realizacji przedmiotowego zadania. Zamawiający uzgodnił przedstawione rozwiązania z następującymi uwagami:

1. Należy zastosować dmuchawy śrubowe, które zostaną zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.
2. Stacje zlewczą ścieków dowożonych należy wyposażyć w łapacz kamieni, pomiary: przewodności, pH, gęstości, ChZT oraz automatyczny próbopobierak ścieków.
3. Istniejące place manewrowe i chodniki należy wykonać wykonane z kostki brukowej.
4. Istniejące ogrodzenie należy wymienić na nowe, wykonane z siatki ocynkowanej. Bramy wjazdowe pozostawić istniejące.
5. Istniejące laguny należy pozostawić.
6. Należy wymienić istniejące oświetlenie (słupy + oprawy) na nowe, ledowe.
7. Istniejące sieci nieprzewidziane do dalszego wykorzystania należy poddać pracą rozbiórkowym.
8. Należy przewidzieć ciepłą wodą do płukania sita.
9. Budynek socjalno - techniczny oraz budynek prasy należy poddać termomodernizacji i dostosować pomieszczenia wewnętrzne.
10. Powierzchnię płyty żelbetowej, przykrywającej reaktory SBR należy pokryć papą termozgrzewalną.
11. Drzwi i okna w budynkach wymienić na nowe wykonane z PCV.
12. Nie ma konieczności budowania wiaty dla przyczepy odwadnianego osadu.
13. Na odpływie ścieków z oczyszczalni należy zainstalować analizator fosforu ogólnego.
14. Należy zrezygnować z odbioru skratek z wykorzystaniem rampy, a w zamian zaprojektować odcinek drogi do budynku oczyszczalni mechanicznej od strony przepompowni ścieków, umożliwiającej dojazd samochodu po odbiór odpadów.

Na tym notatkę zakończono i po przeczytaniu podpisano:

1. KIEROWNIK  
Zakładu Gospodarki Komunalnej  
w Złotnikach Kujawskich

inż. Mariusz Grontkowski

WOJEWÓDZTWO  
ZŁOTNIKI Kujawskie

mgr Witold Cybulski

Przedsiębiorstwo Inżynierii Sanitarnej  
MEKOR Rafal Jankowski  
63-200 Gniezno, ul. Sokola 28 B  
tel: +48 61 425-58-60; fax: +48 61 425-58-61  
NIP 251 102 21 REGON 634381853



STAROSTA INOWROCLAWSKI  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCLAW  
10

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: Inowrocławski  
Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0013, Mierzwin

(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 07-08-2019 14:16:34

Nr jednostki rejestrowej: G106

Osoby: 2

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	SKARB PAŃSTWA
1/1 gospodarowanie zasobem nieruchomości	GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD ODDZIAŁ W BYDGOSZCZY siedziba: ul. Fordońska 6, 85-085 Bydgoszcz

Działki ewidencyjne: 1

Arkusze	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
1	1		1.2500	dr	1.2500	BY11/00050868/1

Identyfikator: 040709\_2.0013.1; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -

Razem powierzchnia działek [ha]:	1.2500	ha
Słownie:	jeden hektar dwa tysiące pięćset metrów kwadratowych	

**UWAGA: W jednostce znajdują się jeszcze inne działki.**

Powierzchnia całej jednostki rejestrowej: 2.0700 (dwa hektary siedemset metrów kwadratowych)

Oznaczenia użytków i klas
dr - Drogi

Marcin Wiśniewski  
2019-08-07

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

Inowrocław, dnia 07.08.2019 r.  
z up. STAROSTY

Marcin Wiśniewski  
SPECJALISTA  
2019-08-07

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)

STAROSTA INOWROCŁAWSKI  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCŁAW  
10

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: Inowrocławski  
Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0013, Mierzwin

(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 07-08-2019 14:16:34

Nr jednostki rejestrowej: G107

Osoby: 1

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE siedziba: ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie

Działki ewidencyjne: 2

Arkusze	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
1	2/10		0.6160	dr	0.6160	KW 43432
Identyfikator: 040709_2.0013.2/10; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -						
1	2/11		0.1207	dr	0.1207	KW 43432
Identyfikator: 040709_2.0013.2/11; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -						
Razem powierzchnia działek [ha]:			0.7367	ha		
Słownie:			siedem tysięcy trzysta sześćdziesiąt siedem metrów kwadratowych			

**UWAGA: W jednostce znajdują się jeszcze inne działki.**

Powierzchnia całej jednostki rejestrowej: 2.4404 (dwa hektary cztery tysiące czterysta cztery metry kwadratowe)

Oznaczenia użytków i klas
dr - Drogi

Marcin Wiśniewski  
2019-08-07

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

Inowrocław, dnia 07.08.2019 r.  
z up. STAROSTY

Marcin Wiśniewski  
SPECJALISTA  
2019-08-07

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)



STAROSTA INOWROCŁAWSKI  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCŁAW  
10

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: Inowrocławski  
Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0013, Mierzwin

(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 07-08-2019 14:16:34

Nr jednostki rejestrowej: G55

Pozycja kartoteki budynków: 040709\_2.0013.G55

Osoby: 1

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE siedziba: ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie

Działki ewidencyjne: 3

Arkusz	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
1	8		0.4800	dr	0.4800	BY11/00035381/2
<i>Identyfikator:</i> 040709_2.0013.8; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -						
1	146		0.1413	dr	0.1413	BY11/00035381/2
<i>Identyfikator:</i> 040709_2.0013.146; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -						
1	148		0.1034	W	0.1034	BY11/00035381/2
<i>Identyfikator:</i> 040709_2.0013.148; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -						
Razem powierzchnia działek [ha]:			0.7247	ha		
Słownie:			siedem tysięcy dwieście czterdzieści siedem metrów kwadratowych			

**UWAGA: W jednostce znajdują się jeszcze inne działki.**

Powierzchnia całej jednostki rejestrowej: 9.0650 (dziewięć hektarów sześćset pięćdziesiąt metrów kwadratowych)

Oznaczenia użytków i klas
dr - Drogi
W - Grunty pod rowami

Inowrocław, dnia 07.08.2019 r.

Marcin Wiśniewski  
2019-08-07

z up. STAROSTY  
Marcin Wiśniewski  
2019-08-07  
STAROSTA

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)



STAROSTA INOWROCŁAWSKI  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCŁAW

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: Inowrocławski  
Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0013, Mierzwin

10  
(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 07-08-2019 14:16:34

Nr jednostki rejestrowej: G108

Osoby: 1

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	Małecka Krystyna (Bazyli, Paraska) adres: ul. Siecie 15, 76-214 Smółdzino

Działki ewidencyjne: 1

Arkusz	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
1	2/6		0.7000	RIIIb	0.7000	KW 43605

Identyfikator: 040709\_2.0013.2/6; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -

Razem powierzchnia działek [ha]:	0.7000	ha
Słownie:	siedem tysięcy metrów kwadratowych	

**UWAGA: W jednostce znajdują się jeszcze inne działki.**

Powierzchnia całej jednostki rejestrowej: **1.0000 (jeden hektar metrów kwadratowych)**

Oznaczenia użytków i klas
RIIIb - Grunty orne

Inowrocław, dnia 07.08.2019 r.

z up. STAROSTY

Marcin Wiśniewski  
SPECJALISTA

2019-08-07

Marcin Wiśniewski  
2019-08-07

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)

STAROSTA INOWROCŁAWSKI  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCŁAW

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: Inowrocławski  
Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0013, Mierzwin

10  
(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 07-08-2019 14:16:34

Nr jednostki rejestrowej: G93

Osoby: 1

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	Krapińska Joanna Justyna (Janusz, Danuta) adres: ul. Przemysłowa 18, 86-060 Nowa Wieś Wielka

Działki ewidencyjne: 1

Arkusze	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
1	2/1		0.8083	RIIIb RIVa	0.3753 0.4330	BY11/00025056/2

Identyfikator: 040709\_2.0013.2/1; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -

Razem powierzchnia działek [ha]:	0.8083	ha
Słownie:	osiem tysięcy osiemdziesiąt trzy metry kwadratowe	

Oznaczenia użytków i klas
RIIIb - Grunty orne
RIVa - Grunty orne

Inowrocław, dnia 07.08.2019 r.

Marcin Wiśniewski  
2019-08-07

z up. STAROSTY  
Marcin Wiśniewski  
STAROSTA  
2019-08-07

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)



STAROSTA INOWROCŁAWSKI  
 ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
 88-100 INOWROCŁAW  
 10

Województwo: kujawsko-pomorskie  
 Powiat: Inowrocławski  
 Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
 Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0013, Mierzwin

(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 07-08-2019 14:19:22

Nr jednostki rejestrowej: **G170**

Pozycja kartoteki budynków: **040709\_2.0013.G170**

Osoby: 1

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE siedziba: ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie

Działki ewidencyjne: 1

Arkusze	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
1	2/2	Mierzwin 1A	1.3190	Ba	1.3190	BY11/00023807/8

Identyfikator: 040709\_2.0013.2/2; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -

UWAGA: Działka zabudowana budynkami: 122, 194.

Razem powierzchnia działek [ha]:	1.3190	ha
Słownie:	jeden hektar trzy tysiące sto dziewięćdziesiąt metrów kwadratowych	

Oznaczenia użytków i klas
Ba - Tereny przemysłowe

Inowrocław, dnia 07.08.2019 r.

z up. STAROSTY

Marcin Wiśniewski  
 SPECJALISTA

2019-08-07

Marcin Wiśniewski  
 2019-08-07

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
 lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)

STAROSTA INOWROCŁAWSKI  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCŁAW  
10

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: Inowrocławski  
Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0025, Złotniki Kujawskie

(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 12-08-2019 13:52:13

Nr jednostki rejestrowej: G936

### Osoby: 1

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	SKARB PAŃSTWA

### Działki ewidencyjne: 2

Arkusze	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
15	113/3	ul. Szosa Bydgoska	0.0011	dr	0.0011	BY11/00012775/4
Identyfikator: 040709_2.0025.113/3; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -						
15	113/4	ul. Szosa Bydgoska	0.0013	dr	0.0013	BY11/00012775/4
Identyfikator: 040709_2.0025.113/4; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -						
Razem powierzchnia działek [ha]:			0.0024	ha		
Słownie:			dwadzieścia cztery metry kwadratowe			

### Oznaczenia użytków i klas

dr - Drogi

Inowrocław, dnia 12.08.2019 r.

Marcin Wiśniewski  
2019-08-12

z up. STAROSTY  
2019-08-12  
Marcin Wiśniewski  
SPECJALISTA

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)



STAROSTA INOWROCŁAWSKI  
ul. Prezydenta Franklina Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCŁAW

Województwo: kujawsko-pomorskie  
Powiat: Inowrocławski  
Jednostka ewidencyjna: 040709\_2, Złotniki Kujawskie  
Obręb ewidencyjny: 040709\_2.0025, Złotniki Kujawskie

10

(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 12-08-2019 13:52:13

Nr jednostki rejestrowej: **G958**

Pozycja kartoteki budynków: **040709\_2.0025.G958**

**Osoby: 1**

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	Białkowski Mariusz (Tadeusz, Anna) adres: ul. Szosa Bydgoska 51, 88-180 Złotniki Kujawskie

**Działki ewidencyjne: 1**

Arkusz	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
15	113/5	ul. Szosa Bydgoska 51	0.6506	RV PsIV Br-RV N	0.2369 0.0753 0.3084 0.0300	BY11/00075245/9

Identyfikator: 040709\_2.0025.113/5; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -

UWAGA: Działka zabudowana budynkami: 482, 483, 484, 485, 486, 487, 1579.

Razem powierzchnia działek [ha]:	0.6506	ha
Słownie:	sześć tysięcy pięćset sześć metrów kwadratowych	

### Oznaczenia użytków i klas

Br-RV - Grunty rolne zabudowane

N - Nieużytki

PsIV - Pastwiska trwałe

RV - Grunty orne

Inowrocław, dnia 12.08.2019 r.

Marcin Wiśniewski  
2019-08-12

z up. STAROSTY  
2019-08-12  
Marcin Wiśniewski  
SPECJALISTA

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)

(nazwa organu wydającego dokument)

## UPROSZCZONY WYPIS Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 12-08-2019 13:52:13

Nr jednostki rejestrowej: G1057

Osoby: 1

Udział Forma władania	Dane osoby fizycznej / instytucji
1/1 własność	GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE siedziba: ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie

Działki ewidencyjne: 2

Arkusz	Nr działki	Adres / Położenie	Powierzchnia [ha]	Użytek i klasa bonitacyjna		Nr KW lub inne dokumenty
				Użytek	Pow. [ha]	
15	113/6	PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW	0.0026	dr	0.0026	BY11/00030075/9
<i>Identyfikator: 040709_2.0025.113/6; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -</i>						
15	113/7	PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW	0.0644	Ba	0.0644	BY11/00030075/9
<i>Identyfikator: 040709_2.0025.113/7; Działka objęta formą ochrony przyrody: -Rejestr zabytków: -Data wpisu do rejestru zabytków: -Wartość: -Data określenia wartości: -Rejon statystyczny: -</i>						
Razem powierzchnia działek [ha]:			0.0670	ha		
Słownie:			sześćset siedemdziesiąt metrów kwadratowych			

Oznaczenia użytków i klas
Ba - Tereny przemysłowe
dr - Drogi

Inowrocław, dnia 12.08.2019 r.

Marcin Wiśniewski  
2019-08-12

(sporządził: data i podpis)

(pieczęć urzędowa)

z up. STAROSTY  
2019-08-12  
Marcin Wiśniewski  
SPECJALISTA

(imię i nazwisko osoby reprezentującej organ  
lub osoby upoważnionej przez organ: data i podpis)





Bydgoszcz, dnia 19 września 2019 r.

## **REGIONALNY DYREKTOR OCHRONY ŚRODOWISKA W BYDGOSZCZY**

WOO.420.249.2019.JW

### **POSTANOWIENIE**

Na podstawie art. 61a ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.) zwanej dalej ustawą Kpa,

odmawiam

wszczęcia postępowania administracyjnego w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia polegającego na modernizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości Mierzwin, gmina Złotniki Kujawskie, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie

### **UZASADNIENIE**

W dniu 13 września 2019 r. do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy wpłynął wniosek, bez sygnatury, z dnia 10 września 2019 r., Gminy Złotniki Kujawskie, reprezentowanej przez Panią Barbarę Pacyńską, w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla ww. przedsięwzięcia.

Zgodnie z art. 75 ust. 1 pkt 1 lit. l) ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2018 r., poz. 2081 ze zm.), zwanej dalej w skrócie uouioś, w przypadku przedsięwzięć, dla których wnioskodawcą jest jednostka samorządu terytorialnego, dla której organem wykonawczym jest organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, lub podmiot od niej zależny w rozumieniu art. 24m ust. 2 ustawy o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2019 r., poz. 506 ze zm.), organem właściwym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest regionalny dyrektor ochrony środowiska.

Zamierzenie polega na modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków w Mierzwinie, obejmującej:

- a) powiększenie zbiornika retencyjnego ścieków surowych oraz magazynu osadu nadmiernego, poprzez dobudowanie nowej komory tlenowej stabilizacji osadu. Obecny zbiornik wielofunkcyjny będzie natomiast pełnił w całości rolę zbiornika retencyjnego ścieków surowych,
- b) wyposażenie oczyszczalni ścieków w urządzenie do usuwania piasku ze ścieków – piaskownik. Obecnie oczyszczalnia ścieków nie posiada urządzenia do usuwania piasku, co rodzi poważne problemy eksploatacyjne, polegające na zaleganiu złogów osadów w reaktorze biologicznym,
- c) wymianę istniejących, wyeksploatowanych urządzeń stanowiących wyposażenie oczyszczalni na nowe, o takich samych parametrach technicznych. Wyjątkiem jest tu sito bębnowe pełniące rolę oczyszczalni mechanicznej, które jest urządzeniem nowym i nie przewiduje się jego wymiany,
- d) czyszczenie i naprawę istniejących obiektów kubaturowych – usuwanie zalegających osadów, renowację powierzchni betonowych, malowanie, konserwację, zabezpieczenie antykorozyjne,
- e) wymianę istniejącej przepompowni głównej, która jest obiektem mocno skorodowanym i nie nadaje się do modernizacji. W ramach zadania wykonana zostanie nowa przepompownia o parametrach identycznych co obecna i zlokalizowana zostanie w miejscu istniejącej lub w bezpośrednim jej sąsiedztwie,
- f) wykonanie nowego systemu automatyki sterującego pracą całej oczyszczalni ścieków.

Planowana modernizacja oczyszczalni ścieków w Mierzwinie nie przewiduje powiększenia wielkości instalacji w sensie technologicznym. Wielkość oczyszczalni ścieków wyrażona równoważną liczbą mieszkańców pozostanie taka sama i wynosić będzie 9000 RLM. Nie zmieni się ilość ani jakość dopływających ścieków. Zastosowana technologia niskoobciążonego osadu czynnego pracującego w układzie trzech sekwencyjnych reaktorów SBR, wspomaganych chemicznym strącaniem fosforu również pozostanie niezmienną. Zachowany zostanie także sposób zagospodarowania osadów nadmiernych, polegający na ich stabilizacji tlenowej, zagęszczaniu, odwadnianiu i higienizacji wapnem palonym.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie działki o numerze ewidencyjnym 2/2 obręb 0013 Mierzwin, gmina Złotniki Kujawskie.

Teren zamierzenia nie jest objęty obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.



Przedsięwzięcie znajduje się poza obszarami chronionymi w myśl ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 1614 ze zm.), w tym poza wyznaczonymi, mającymi znaczenie dla Wspólnoty i projektowanymi przekazanymi do Komisji Europejskiej obszarami Natura 2000. Przez teren ten nie przebiega żaden z korytarzy ekologicznych wyznaczonych przez IBS PAN.

Jednocześnie w przypadku jeśli skutkiem robót budowlanych bądź innych prac związanych z realizacją zamierzenia będzie podjęcie czynności objętych zakazami względem gatunków chronionych zwierząt, roślin oraz grzybów, wynikającymi z art. 51 i art. 52 ustawy o ochronie przyrody, np.

- w odniesieniu do zwierząt objętych ochroną gatunkową – niszczenie ich siedlisk lub ostoi, będących obszarem rozrodu, wychowu młodych, odpoczynku, migracji lub żerowania, jak również niszczenie, usuwanie lub uszkodzenie gniazd, mrowisk, nor, legowisk, zimowisk lub innych schronień,
- w odniesieniu do grzybów i roślin – umyślne niszczenie osobników oraz niszczenie siedlisk lub ostoi roślin i grzybów,

Inwestor lub Wykonawca są zobowiązani do uzyskania zgody na wykonania czynności podlegających zakazom na zasadach określonych w art. 56 ustawy o ochronie przyrody.

Zgodnie z art. 71 ust. 2 uouioś, uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wymagane jest dla planowanych przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (zawsze znacząco lub potencjalnie znacząco), wymienionych w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2016 r., poz. 71 j.t.).

Ewentualną kwalifikację przedmiotowej inwestycji należałoby rozpatrywać na podstawie § 3 ust. 2 pkt 2, w związku z § 3 ust. 1 pkt 77 cyt. rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r., tj.: „polegające na rozbudowie, przebudowie lub montażu realizowanego lub zrealizowanego przedsięwzięcia wymienionego w ust. 1, z wyłączeniem przypadków, w których ulegająca zmianie lub powstająca w wyniku rozbudowy, przebudowy lub montażu część realizowanego lub zrealizowanego przedsięwzięcia nie osiąga progów określonych w ust. 1, o ile progi te zostały określone” oraz „instalacje do oczyszczania ścieków inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 40, przewidziane do obsługi nie mniej niż 400 równoważnych mieszkańców w rozumieniu art. 43 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne”.

Jak wynika z przedstawionego powyżej opisu planowanego przedsięwzięcia, inwestycja dotyczy modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków, w wyniku której

nie ulegnie zmianie określony próg, tj. równoważna liczba mieszkańców, tak więc w świetle obowiązujących przepisów nie wymaga uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Po zapoznaniu się z przedłożonymi informacjami Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Bydgoszczy stwierdza, że opisany zakres zrealizowanych prac, nie kwalifikuje się do katalogu przedsięwzięć wymienionych w cyt. rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r.

Ze względu na brak podstawy prawnej do wszczęcia postępowania, w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, postanowiono jak w sentencji.

#### POUCZENIE

Od niniejszego postanowienia służy stronom zażalenie wniesione do Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie, za pośrednictwem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy.

Termin na złożenie zażalenia wynosi 7 dni od dnia doręczenia postanowienia.

Regionalny Dyrektor  
Ochrony Środowiska w Bydgoszczy  
*Maria Dombrowicz*

Otrzymuje:

1. Pani Barbara Pacyńska, ul. Welnicka 9, 62-200 Gniezno - Pełnomocnik
2. Wójt Gminy Złotniki Kujawskie, ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie

Sprawę prowadzi: p. Justyna Wolna, tel. 52 50-65-666, wew. 6053, e-mail: justyna.wolna.bydgoszcz@rdos.gov.pl



Zgodnie z ustawą z dnia 21 lutego 2019 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z zapewnieniem stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) – Dz. U. z 2019 r., poz. 730, Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, spełniając obowiązek informacyjny, informuje, co następuje.

W związku z obowiązywaniem od dnia 25 maja 2018 r. rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (Dz. Urz. UE L 119, str. 1), zwanego dalej „rozporządzenie RODO”, informuję, że:

- 1) Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska z siedzibą w Bydgoszczy ul. Dworcowa 81, 85-009 Bydgoszcz, tel.: 52 506 56 66 fax: 52 506 56 67, e-mail: [kancelaria.bydgoszcz@rdos.gov.pl](mailto:kancelaria.bydgoszcz@rdos.gov.pl) Szczegółowe dane kontaktowe do przedstawicieli Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Bydgoszczy podane są na stronie internetowej RDOŚ: [www.bydgoszcz.rdos.gov.pl](http://www.bydgoszcz.rdos.gov.pl).
- 2) Kontakt z inspektorem ochrony danych w Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Bydgoszczy następuje za pomocą adresu e-mail: [iod.bydgoszcz@rdos.gov.pl](mailto:iod.bydgoszcz@rdos.gov.pl).
- 3) Pani/Pana dane osobowe przetwarzane będą w celu prowadzenia postępowania administracyjnego na podstawie art. 6 ust.1 lit. c rozporządzenia RODO.

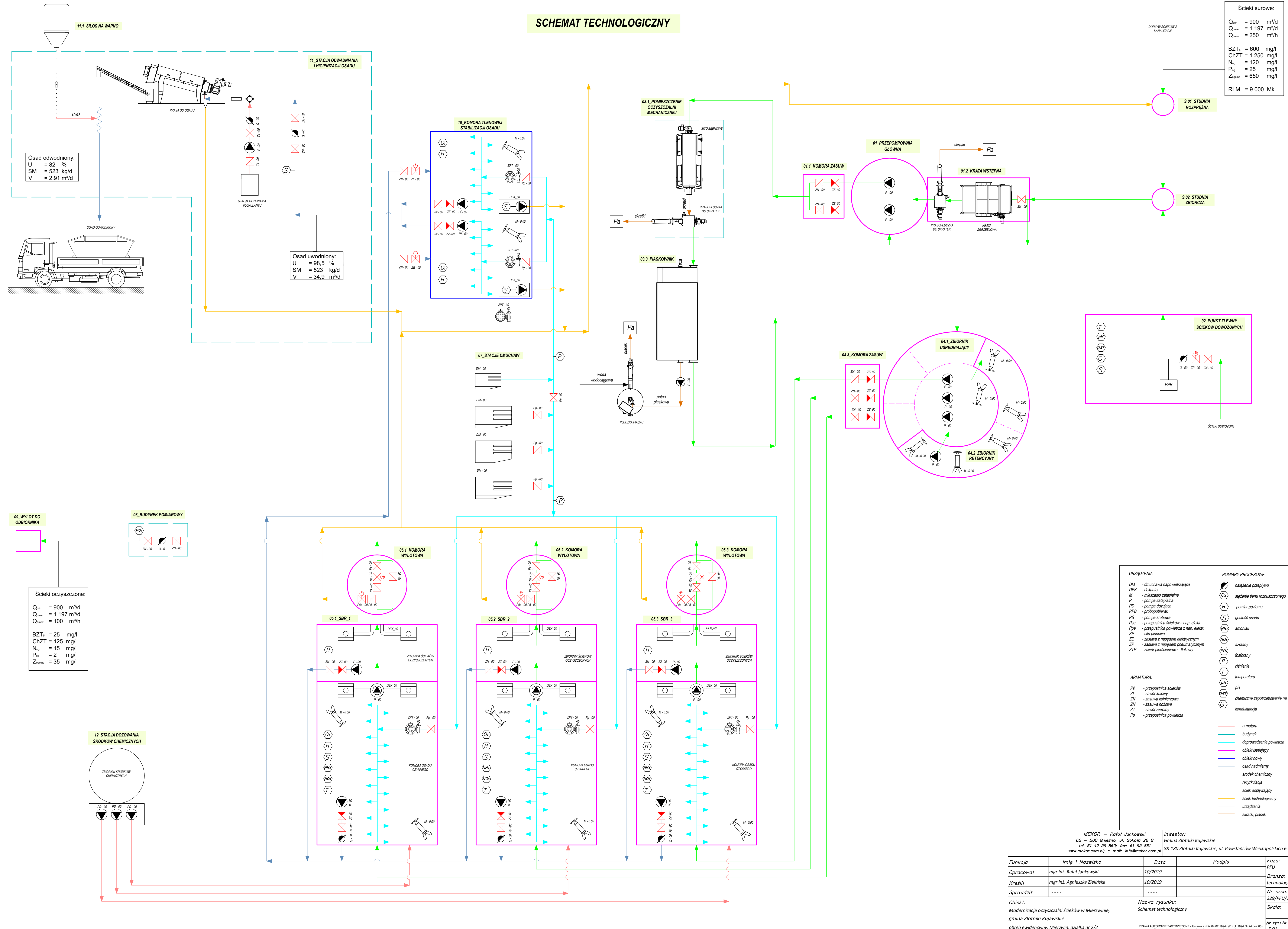
Podanie Pani/Pana danych osobowych jest dobrowolne, ale niezbędne do realizacji obowiązku prawnego w postaci rozpatrzenia sprawy.

- 4) Odbiorcą Pani/Pana danych osobowych będą jednostki budżetowe, jednostki samorządowe i rządowe, jedynie w przypadkach gdy ich przekazanie będzie niezbędne na podstawie przepisów prawa.
- 5) Dane Pani/Pana mogą być udostępniane przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy podmiotom upoważnionym do uzyskania informacji na podstawie powszechnie obowiązujących przepisów prawa.
- 6) Pani/Pana dane osobowe nie będą przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy przekazywane do państwa trzeciego/organizacji międzynarodowej.
- 7) Podane przez Panią/Pana dane osobowe będą przechowywane przez okres wymagany przepisami prawa.
- 8) Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych, prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania, prawo wniesienia sprzeciwu.
- 9) Ma Pani/Pan prawo wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych (PUODO), gdy uzna Pani/Pan, iż przetwarzanie danych osobowych Pani/Pana dotyczących narusza przepisy rozporządzenia RODO.
- 10) Dane udostępnione przez Panią/Pana nie będą podlegały profilowaniu.

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY

**Ścieki surowe:**

Q <sub>max</sub>	= 900 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>śred.</sub>	= 1 197 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>min.</sub>	= 250 m <sup>3</sup> /h
BZT <sub>5</sub>	= 600 mg/l
ChZT	= 1 250 mg/l
N <sub>sp</sub>	= 120 mg/l
P <sub>sp</sub>	= 25 mg/l
Z <sub>sp</sub>	= 650 mg/l
RLM	= 9 000 Mk



**Osad odwodniony:**  
 U = 82 %  
 SM = 523 kg/d  
 V = 2,91 m<sup>3</sup>/d

**Osad uwodniony:**  
 U = 98,5 %  
 SM = 523 kg/d  
 V = 34,9 m<sup>3</sup>/d

**Ścieki oczyszczone:**

Q <sub>max</sub>	= 900 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>śred.</sub>	= 1 197 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>min.</sub>	= 100 m <sup>3</sup> /h
BZT <sub>5</sub>	= 25 mg/l
ChZT	= 125 mg/l
N <sub>sp</sub>	= 15 mg/l
P <sub>sp</sub>	= 2 mg/l
Z <sub>sp</sub>	= 35 mg/l

URZĄDZENIA:	POMIARY PROCESOWE
DM - dmuchawa napowietrzająca	⊙ - natężenie przepływu
DEK - dekantator	⊙ - stężenie tlenu rozpuszczonego
M - mieszadło zastójne	⊙ - pomiar poziomu
P - pompa zatopiona	⊙ - głębokość osadu
PD - pompa dozująca	⊙ - amoniak
PPB - prółopochwytnik	⊙ - ciśnienie
PS - pompa śluzowa	⊙ - temperatura
Pse - przepustnica ścieków z nap. elektr.	⊙ - pH
Ppe - przepustnica powietrza z nap. elektr.	⊙ - chemiczne zapotrzebowanie na tlen
SP - sito pionowe	⊙ - przewodność
ZE - zasawa z napędem elektrycznym	⊙ -
ZP - zasawa z napędem pneumatycznym	⊙ -
ZTP - zawór pierścieniowo - tłokowy	⊙ -

ARMATURA:
Ps - przepustnica ścieków
Zk - zawór kulowy
ZK - zasawa kotłowa
ZN - zasawa ręczna
ZZ - zawór zwrotny
Pp - przepustnica powietrza

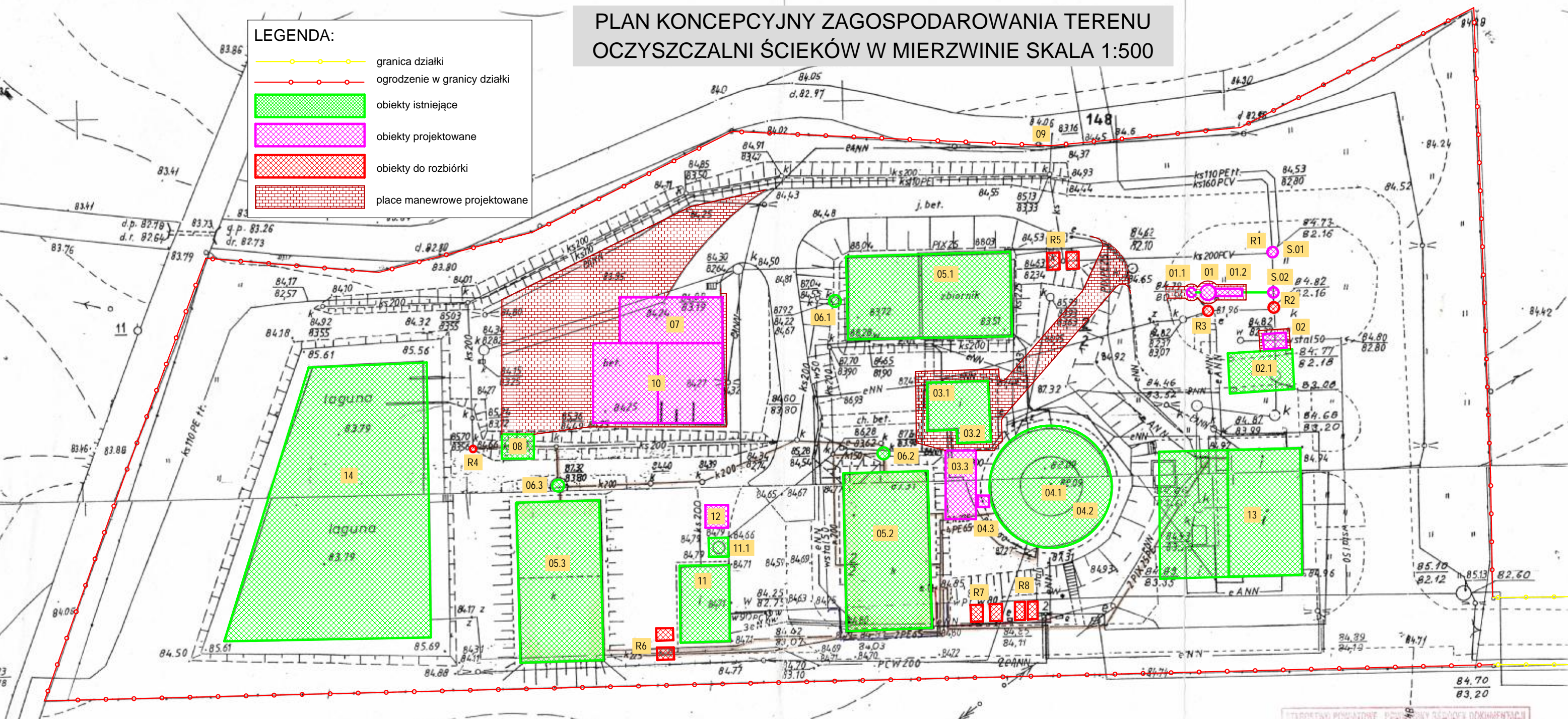
MEKOR - Rafał Jankowski 62 - 200 Gniezno, ul. Sokoła 28 B tel. 61 42 55 860; fax: 61 55 861 www.mekor.com.pl; e-mail: info@mekor.com.pl		Inwestor: Gmina Złotniki Kujawskie 88-180 Złotniki Kujawskie, ul. Powstańców Wielkopolskich 6	
Funkcja	Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Opracował	mgr inż. Rafał Jankowski	10/2019	Faza: PFU
Kreślił	mgr inż. Agnieszka Zielińska	10/2019	Branża: technologiczna
Sprawdził	---	---	Nr arch.: 229/PFU/21
Objekt: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mierzwie, gmina Złotniki Kujawskie obręb ewidencyjny: Mierzwina, działka nr 2/2		Nazwa rysunku: Schemat technologiczny	
PWAA-AUTORSKIE ZASTRZEŻENIE - Utwór z dnia 04.02.1994r. (Dz.U. 1994 Nr 24 poz.63) Powielanie w całości lub części bez pisemnej zgody Autora zabronione.		Nr rys.:	Wp. str.:
		T 01	---



# PLAN KONCEPCYJNY ZAGOSPODAROWANIA TERENU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIERZWINIE SKALA 1:500

## LEGENDA:

-  granica działki
-  ogrodzenie w granicy działki
-  obiekty istniejące
-  obiekty projektowane
-  obiekty do rozbiórki
-  place manewrowe projektowane



## OBIEKTY:

- S01 STUDNIA ROZPRĘŻONA
- S02 STUDNIA ZBIORCZA
- 01 PRZEPOMPOWNIA GŁÓWNA
- 01.1 KOMORA ZASUW
- 01.2 KRATA WSTĘPNA
- 02 PUNKT ZLEWNYŚCIEKÓW DOWOŻONYCH
- 02.1 WIATA WÓZÓW ASENIZACYJNYCH
- 03.1 POMIESZCZENIE OCZYSZCZALNI MECHANICZNEJ
- 03.2 POMIESZCZENIE AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO
- 03.3 PIASKOWNIK
- 04.1 ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY
- 04.2 ZBIORNIK RETENCYJNY
- 04.3 KOMRA ZASUW
- 05.1 SBR\_1
- 05.2 SBR\_2
- 05.3 SBR\_3

## OBIEKTY c.d.:

- 06.1 KOMORA WYLOTOWA DLA SBR\_1
- 06.2 KOMORA WYLOTOWA DLA SBR\_2
- 06.3 KOMORA WYLOTOWA DLA SBR\_3
- 07.1 STACJA DMUCHAW
- 08 BUDYNEK POMIAROWY
- 09 WYLOT DO ODBIORNIKA
- 10 KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU
- 11 STACJA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU
- 11.1 SILOS NA WAPNO
- 12 STACJA DOZOWANIA ŚRODKÓW CHEMICZNYCH
- 13 BUDYNEK SOCJALNO - TECHNICZNY
- 14 LAGUNA

## OBIEKTY DO ROZBIÓRKI

- R1 STUDZIENKA ROZPRĘŻNA
- R2 STUDZIENKA ZBIORCZA
- R3 PRZEPOMPOWNIA WRAZ Z KOMORĄ ZASUW
- R4 KOMORA ZASUW
- R5 FUNDAMENTY DMUCHAW
- R6 FUNDAMENTY DMUCHAW
- R7 FUNDAMENTY DMUCHAW
- R8 FUNDAMENTY DMUCHAW

## Mapa inwentaryzacji geodezyjnej

Skala 1:500

**Rozbudowy oczyszczalni ścieków  
w Mierzwinie gm. Złotniki Kujawskie  
mapa 354.444.123.2 i 123.4 działka 2/2  
BIURO USŁUG GEODEZYJNYCH**

FRANCISZEK LISAK  
ul. Raszei 2 a/54, 87-100 TORUŃ  
tel. 645-42-30

**GEODETA UPRAWNIONY**

*Franciszek Lisak*  
FRANCISZEK LISAK

Upr. MGP i B Nr 10901

Wykonano dnia 09.09.2003 r.

**KERG nr 1025/2003**

Stwierdzam zgodne z projektem zagospodarowania  
wykonanie inwestycji. ZUDP nr Z4/07/02 z dn. 27.03.2002

STAROSTWO POWIATOWE POWIATU SIERADZA  
GEODEZYJNEJ I KARTOGRAFICZNEJ W INOWROCŁAWIU  
Wykspensowane na niniejszą mapie  
obiekty budowlane zostały inwentaryzowane, a dokumenty powstałe  
w wyniku inwentaryzacji przyjęto  
do państwowego zasobu geodezyjnego  
i kartograficznego w dniu 20 WRZ 2003  
i zaewidencjonowano pod nr. 1025/2003  
2.6 WRZ 2003  
(miejscowość i data) (imię i nazwisko, podpis, stanowisko)  
Franciszek Lisak  
Inspektor