

<b>ZAMAWIAJĄCY:</b>	<i>Gmina Żórawina, ul. Kolejowa 6, 55-020 Żórawina reprezentowana przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie, ul. Młyńska 9 w Węgrach, 55-020 Żórawina</i>
---------------------	---

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

<b>NAZWA PROJEKTU:</b>	<i>Rozbudowa Oczyszczalni ścieków w Żórawinie: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewnego ścieków dowożonych</i>	
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	<i>aleja Niepodległości 80, 55-020 Żórawina</i>	
<b>NAZWY I KODY ZAMÓWIENIA WEDŁUG CPV:</b>	<i>45.10.00.00-8</i>	<i>Przygotowanie terenu pod budowę</i>
	<i>45.20.00.00-9</i>	<i>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</i>
	<i>45.25.21.27-4</i>	<i>Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków</i>
	<i>45.25.22.00-0</i>	<i>Wyposażenie oczyszczalni ścieków</i>
	<i>45.31.12.00-2</i>	<i>Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</i>
	<i>71.32.00.00-7</i>	<i>Usługi inżynierskie w zakresie projektowania</i>
<b>AUTORZY OPRACOWANIA:</b>	<i>1. mgr inż. Witold Sikora 2. mgr inż. Agata Sikora 3. inż. Tomasz Sikora</i>	
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:</b>	<i>I. Część opisowa II. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia III. Warunki wykonania i odbioru robót IV. Część informacyjna</i>	

ZMIANY NANIESIONO KOŁOREK NIEBIESKIM

## SPIS ZAWARTOŚCI PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

1.	CZĘŚĆ OPISOWA.....	12
1.1.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia .....	12
1.2.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia (przedsięwzięcia) .....	13
1.2.1.	Lokalizacja przedsięwzięcia .....	13
1.2.2.	Warunki gruntowo-wodne na terenach objętych przedsięwzięciem .....	13
1.2.3.	Zieleń wysoka i niska na terenach objętych przedsięwzięciem.....	14
1.2.4.	Uwarunkowania urbanistyczno-budowlane i środowiskowe przedsięwzięcia.....	14
1.2.5.	Inne uwarunkowania .....	15
1.2.6.	Powiązania przedmiotu zamówienia z innymi przedsięwzięciami .....	16
1.2.7.	Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków.....	16
1.2.8.	Opis technologii istniejącej oczyszczalni ścieków .....	26
1.3.	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót dla przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków .....	27
1.3.1.	Ilość doprowadzanych ścieków do oczyszczalni w okresie aktualnym .....	27
1.3.2.	Ilość doprowadzanych ścieków do oczyszczalni w okresie docelowym.....	45
1.3.3.	Docelowa koncepcja przebudowy części mechanicznej oczyszczalni .....	50
1.3.4.	Docelowe obiekty oczyszczalni w części mechanicznego oczyszczania ścieków .....	53
1.4.	Właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	53
2.	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	55
2.1.	Ogólne cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych .....	55
2.2.	Wymagania dla fazy projektowej przedsięwzięcia .....	59
2.3.	Wymagania dla fazy budowlano-montażowej przedsięwzięcia .....	66
2.4.	Szczegółowe wymagania dla docelowych obiektów oczyszczalni .....	66
3.	WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....	94
3.1.	Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWIORB-00) .....	94
3.1.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....	94
3.1.1.1.	Przedmiot WWIORB.....	94
3.1.1.2.	Zakres stosowania WWIORB .....	94
3.1.1.3.	Przedmiot i zakres robót objętych WWIORB.....	94
3.1.1.4.	Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.....	96
3.1.1.5.	Określenia podstawowe .....	96
3.1.1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	98
3.1.1.7.	Dokumentacja budowy .....	99
3.1.1.8.	Informacje o prowadzeniu budowy.....	100
3.1.1.9.	Informacje o ubezpieczeniu budowy .....	106
3.1.2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych .....	106
3.1.2.1.	Wymagania formalne .....	106
3.1.2.2.	Źródła szukania materiałów .....	108

3.1.2.3.	Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	108
3.1.2.4.	Inspekcja wytwórni materiałów.....	108
3.1.2.5.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	108
3.1.2.6.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	108
3.1.2.7.	Wariantowe stosowanie materiałów .....	108
3.1.2.8.	Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego .....	108
3.1.3.	Sprzęt i maszyny budowlane .....	109
3.1.4.	Środki transportu.....	109
3.1.4.1.	Wymagania ogólne .....	109
3.1.4.2.	Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych .....	110
3.1.5.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	110
3.1.5.1.	Ogólne zasady wykonywania robót.....	110
3.1.5.2.	Prace geodezyjno-kartograficzne.....	110
3.1.5.3.	Zgodność robót z obowiązującymi przepisami.....	111
3.1.5.4.	Harmonogram robót.....	112
3.1.6.	Kontrola jakości.....	112
3.1.6.1.	Program zapewnienia jakości (PZJ).....	115
3.1.6.2.	Badania i pomiary .....	116
3.1.6.3.	Raporty z badań.....	116
3.1.6.4.	Badania prowadzone przez Zamawiającego.....	116
3.1.6.5.	Certyfikaty i deklaracje .....	116
3.1.6.6.	Rękojmie i instrukcje fabryczne.....	117
3.1.7.	Przedmiar i obmiar robót.....	117
3.1.8.	Odbiór robót .....	117
3.1.8.1.	Rodzaje odbiorów robót .....	117
3.1.8.2.	Odbiór częściowy .....	117
3.1.8.3.	Odbiór końcowy .....	117
3.1.8.4.	Przeglądy w okresie gwarancji i rękojmi.....	119
3.1.9.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	119
3.2.	Warunki wykonania i odbioru robót: wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych (WWiORB-01).....	123
3.2.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	123
3.2.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	123
3.2.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	123
3.2.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	123
3.2.1.4.	Określenia podstawowe .....	124
3.2.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	124
3.2.2.	Materiały .....	124
3.2.3.	Sprzęt .....	124
3.2.4.	Transport .....	124
3.2.5.	Wykonanie robót.....	125
3.2.6.	Kontrola jakości robót.....	125

3.2.7.	Przedmiar i obmiar .....	126
3.2.8.	Odbiór robót .....	126
3.2.9.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	126
3.3.	Warunki wykonania i odbioru robót: roboty rozbiórkowe (WWIORB-02) .....	127
3.3.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....	127
3.3.1.1.	Przedmiot WWIORB.....	127
3.3.1.2.	Zakres stosowania WWIORB .....	127
3.3.1.3.	Zakres robót objętych WWIORB .....	127
3.3.1.4.	Określenia podstawowe .....	127
3.3.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	127
3.3.2.	Materiały .....	127
3.3.3.	Sprzęt .....	127
3.3.4.	Transport .....	128
3.3.5.	Wykonanie robót .....	128
3.3.6.	Kontrola jakości robót.....	130
3.3.7.	Przedmiar i obmiar .....	131
3.3.8.	Odbiór robót .....	131
3.3.9.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	131
3.4.	Warunki wykonania i odbioru robót: roboty ziemne i przygotowawcze (WWIORB-03).....	132
3.4.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....	132
3.4.1.1.	Przedmiot WWIORB.....	132
3.4.1.2.	Zakres stosowania WWIORB .....	132
3.4.1.3.	Zakres robót objętych WWIORB .....	132
3.4.1.4.	Określenia podstawowe .....	132
3.4.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	133
3.4.2.	Materiały .....	133
3.4.2.1.	Wymagania dla materiałów do budowy nasypów.....	133
3.4.2.2.	Materiały stosowane do robót ziemnych .....	134
3.4.3.	Sprzęt .....	134
3.4.3.1.	Sprzęt do robót ziemnych .....	134
3.4.3.2.	Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających .....	135
3.4.4.	Transport .....	135
3.4.5.	Wykonanie robót .....	135
3.4.5.1.	Przygotowanie terenu robót .....	135
3.4.5.2.	Odwodnienie robót ziemnych .....	136
3.4.5.3.	Wykopy .....	136
3.4.5.4.	Zасыpywanie wykopów .....	137
3.4.5.5.	Ścianki szczelne .....	138
3.4.5.6.	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem .....	138
3.4.5.7.	Tymczasowe drogi kołowe .....	138
3.4.6.	Kontrola jakości robót.....	139
3.4.6.1.	Sprawdzanie robót pomiarowych .....	139

3.4.6.2.	Sprawdzenie wykonania wykopów.....	139
3.4.6.3.	Sprawdzenie wykonania wbudowanego gruntu .....	139
3.4.6.4.	Sprawdzenie usunięcia humusu .....	140
3.4.7.	Przedmiar i obmiar .....	140
3.4.8.	Odbiór robót .....	140
3.4.9.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	140
3.5.	Warunki wykonania i odbioru robót: roboty betonowe i żelbetowe (WWiORB-04).....	142
3.5.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	142
3.5.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	142
3.5.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	142
3.5.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	142
3.5.1.4.	Określenia podstawowe .....	142
3.5.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	143
3.5.2.	Materiały .....	143
3.5.3.	Sprzęt .....	145
3.5.4.	Transport .....	145
3.5.5.	Wykonanie robót.....	146
3.5.5.1.	Roboty zbrojarskie .....	146
3.5.5.2.	Roboty betonowe i żelbetowe .....	147
3.5.5.3.	Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego.....	148
3.5.5.4.	Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych .....	148
3.5.6.	Kontrola jakości robót.....	149
3.5.6.1.	Kontrola, pomiary i badania .....	149
3.5.7.	Przedmiar i obmiar .....	151
3.5.8.	Odbiór robót 151	
3.5.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	151
3.5.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	151
3.6.	Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05) .....	152
3.6.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	152
3.6.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	152
3.6.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	152
3.6.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	152
3.6.1.4.	Określenia podstawowe .....	152
3.6.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	152
3.6.2.	Materiały .....	152
3.6.2.1.	Źródła pozyskania materiałów.....	152
3.6.2.2.	Wymagania ogólne dla materiałów .....	152
3.6.3.	Sprzęt .....	153
3.6.4.	Transport .....	153
3.6.5.	Wykonanie robót.....	153
3.6.5.1.	Przygotowanie robót .....	153

3.6.5.2.	Naprawa betonu.....	153
3.6.5.3.	Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.....	154
3.6.6.	Kontrola jakości robót.....	154
3.6.6.1.	Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót.....	154
3.6.7.	Przedmiar i obmiar .....	154
3.6.8.	Odbiór robót .....	154
3.6.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	154
3.6.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	154
3.7.	Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWiORB-06).....	156
3.7.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	156
3.7.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	156
3.7.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	156
3.7.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	156
3.7.1.4.	Określenia podstawowe .....	156
3.7.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	156
3.7.2.	Materiały .....	156
3.7.2.1.	Źródła pozyskania materiałów.....	156
3.7.2.2.	Wymagania dla materiałów .....	157
3.7.2.3.	Składowanie materiałów i konstrukcji.....	158
3.7.3.	Sprzęt .....	158
3.7.4.	Transport .....	159
3.7.5.	Wykonanie robót .....	159
3.7.5.1.	Przygotowanie materiałów .....	159
3.7.5.2.	Wykonanie konstrukcji .....	159
3.7.5.3.	Montaż konstrukcji .....	160
3.7.6.	Kontrola jakości robót.....	161
3.7.6.1.	Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych .....	161
3.7.6.2.	Zakres kontroli i badań.....	161
3.7.7.	Przedmiar i obmiar .....	162
3.7.8.	Odbiór robót .....	162
3.7.9.	Dokumenty związane .....	162
3.8.	Warunki wykonania i odbioru robót: roboty izolacyjne (WWiORB-07).....	163
3.8.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	163
3.8.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	163
3.8.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	163
3.8.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	163
3.8.1.4.	Określenia podstawowe .....	163
3.8.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	163
3.8.2.	Materiały .....	163
3.8.3.	Sprzęt .....	164
3.8.4.	Transport .....	164
3.8.5.	Wykonanie robót.....	164

3.8.5.1.	Przygotowanie powierzchni betonowych.....	164
3.8.5.2.	Izolacje przeciwwilgociowe .....	165
3.8.5.3.	Izolacje termiczne .....	165
3.8.6.	Kontrola jakości robót.....	166
3.8.6.1.	Kontrola jakości materiałów .....	166
3.8.6.2.	Kontrola Zamawiającego.....	167
3.8.7.	Przedmiar i obmiar .....	167
3.8.8.	Odbiór robót .....	167
3.8.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	167
3.8.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	167
3.9.	Warunki wykonania i odbioru robót: stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa (WWiORB-08).....	168
3.9.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	168
3.9.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	168
3.9.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	168
3.9.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	168
3.9.1.4.	Określenia podstawowe .....	168
3.9.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	168
3.9.2.	Materiały .....	168
3.9.3.	Sprzęt .....	169
3.9.4.	Transport .....	169
3.9.5.	Wykonanie robót.....	169
3.9.5.1.	Montaż okien i drzwi.....	169
3.9.5.2.	Montaż bram .....	170
3.9.6.	Kontrola jakości robót.....	170
3.9.6.1.	Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót.....	170
3.9.7.	Przedmiar i obmiar .....	170
3.9.8.	Odbiór robót .....	171
3.9.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	171
3.9.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	171
3.10.	Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie podłóg i ścian wewnętrznych (WWiORB-09).....	172
3.10.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	172
3.10.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	172
3.10.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	172
3.10.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	172
3.10.1.4.	Określenia podstawowe .....	172
3.10.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	172
3.10.2.	Materiały .....	172
3.10.3.	Sprzęt .....	173
3.10.4.	Transport .....	173
3.10.5.	Wykonanie robót.....	173
3.10.5.1.	Roboty przygotowawcze .....	173
3.10.5.2.	Przygotowanie podłoży .....	174

3.10.5.3.	Wykonanie wykładzin i okładzin.....	175
3.10.6.	Kontrola jakości robót.....	177
3.10.6.1.	Badania przed przystąpieniem do robót.....	177
3.10.6.2.	Wymagania i tolerancje.....	178
3.10.6.3.	Kontrola Zamawiającego.....	178
3.10.7.	Przedmiar i obmiar .....	178
3.10.8.	Odbiór robót .....	178
3.10.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	178
3.10.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	178
3.11.	Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń i rozruch (WWiORB-10).....	180
3.11.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	180
3.11.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	180
3.11.1.2.	Zakres stosowania WWiORB.....	180
3.11.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	180
3.11.1.4.	Określenia podstawowe .....	180
3.11.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	180
3.11.2.	Materiały .....	180
3.11.2.1.	Urządzenia.....	180
3.11.3.	Sprzęt .....	180
3.11.4.	Transport .....	181
3.11.5.	Wykonanie robót.....	182
3.11.5.1.	Rozruch.....	193
3.11.6.	Kontrola jakości robót.....	202
3.11.6.1.	Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót.....	203
3.11.7.	Przedmiar i obmiar .....	203
3.11.8.	Odbiór robót .....	203
3.11.9.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	203
3.12.	Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji sanitarnych (WWiORB-11) .....	205
3.12.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	205
3.12.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	205
3.12.1.2.	Zakres stosowania WWiORB.....	205
3.12.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	205
3.12.1.4.	Określenia podstawowe .....	205
3.12.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	206
3.12.2.	Materiały .....	206
3.12.3.	Sprzęt .....	209
3.12.4.	Transport .....	210
3.12.5.	Wykonanie robót.....	211
3.12.6.	Kontrola jakości robót.....	215
3.12.7.	Przedmiar i obmiar .....	215
3.12.8.	Odbiór robót .....	215
3.12.9.	Przedmiar i obmiar .....	216

3.12.10.	Odbiór robót .....	216
3.12.11.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	217
3.13.	Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie przewodów zewnętrznych (WWiORB-12) .....	219
3.13.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	219
3.13.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	219
3.13.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	219
3.13.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	219
3.13.1.4.	Określenia podstawowe .....	219
3.13.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	219
3.13.2.	Materiały .....	219
3.13.2.1.	Rurociągi kanalizacji sanitarnej i technologicznej oraz deszczowej .....	219
3.13.2.2.	Rurociągi wody pitnej i technologicznej.....	219
3.13.2.3.	Przepustnice na rurociągu sprężonego powietrza .....	220
3.13.2.4.	Zasuwy na rurociągach wodnych i osadowych .....	220
3.13.2.5.	Przepływomierze elektromagnetyczne .....	220
3.13.2.6.	Studzienki betonowe .....	220
3.13.2.7.	Wpusty uliczne .....	220
3.13.2.8.	Odwodnienie liniowe .....	220
3.13.3.	Składowanie materiałów .....	220
3.13.3.1.	Odbiór materiałów na budowie .....	222
3.13.4.	Sprzęt .....	222
3.13.5.	Transport .....	223
3.13.6.	Wykonanie robót .....	224
3.13.7.	Kontrola jakości robót.....	235
3.13.7.1.	Odbiór techniczny częściowy sieci wodociągowej .....	238
3.13.7.2.	Dezynfekcja i płukanie wodociągu .....	238
3.13.7.3.	Odbiór techniczny końcowy sieci wodociągowej .....	239
3.13.7.4.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami. ....	239
3.13.8.	Przedmiar i obmiar .....	239
3.13.9.	Odbiór robót .....	239
3.13.9.1.	Zasady ogólne. ....	239
3.13.9.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	240
3.13.9.3.	Odbiór końcowy. ....	240
3.13.10.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	240
3.13.11.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	240
3.14.	Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji elektroenergetycznych i AKPIA (WWiORB-13) .....	243
3.14.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	243
3.14.1.1.	Przedmiot WWiORB.....	243
3.14.1.2.	Zakres stosowania WWiORB .....	243
3.14.1.3.	Zakres robót objętych WWiORB .....	243
3.14.1.4.	Określenia podstawowe .....	243

3.14.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	243
3.14.2.	Materiały .....	243
3.14.2.1.	Wymagania dotyczące materiałów.....	243
3.14.3.	Sprzęt .....	244
3.14.4.	Transport .....	245
3.14.5.	Wykonanie robót.....	245
3.14.6.	Kontrola jakości robót.....	248
3.14.7.	Przedmiar i obmiar .....	248
3.14.8.	Odbiór robót .....	248
3.14.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	248
3.14.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	248
3.15.	Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWIORB-14).....	253
3.15.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....	253
3.15.1.1.	Przedmiot WWIORB.....	253
3.15.1.2.	Zakres stosowania WWIORB .....	253
3.15.1.3.	Zakres robót objętych WWIORB .....	253
3.15.1.4.	Określenia podstawowe .....	253
3.15.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	256
3.15.2.	Materiały .....	257
3.15.3.	Sprzęt .....	257
3.15.4.	Transport .....	258
3.15.5.	Wykonanie robót.....	259
3.15.5.1.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	259
3.15.5.2.	Obiekty towarzyszące .....	273
3.15.6.	Kontrola jakości robót.....	277
3.15.6.1.	Badania jakości w czasie robót.....	277
3.15.7.	Przedmiar i obmiar .....	279
3.15.8.	Odbiór robót .....	279
3.15.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	279
3.15.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	279
3.16.	Warunki wykonania i odbioru robót: roboty wykończeniowe, ogrodzenie, zieleń (WWIORB-15) .....	281
3.16.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....	281
3.16.1.1.	Przedmiot WWIORB.....	281
3.16.1.2.	Zakres stosowania WWIORB .....	281
3.16.1.3.	Zakres robót objętych WWIORB .....	281
3.16.1.4.	Określenia podstawowe .....	281
3.16.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	281
3.16.2.	Materiały .....	281
3.16.3.	Sprzęt .....	283
3.16.4.	Transport .....	284
3.16.5.	Wykonanie robót.....	284
3.16.5.1.	Roboty porządkowe i przygotowawcze dla rekultywacji i zieleni .....	284

3.16.5.2.	Roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby .....	284
3.16.5.3.	Wykonanie trawników .....	285
3.16.5.4.	Sadzenie krzewów i drzew .....	285
3.16.5.5.	Roboty pielęgnacyjne .....	285
3.16.5.6.	Wykonanie ogrodzeń .....	286
3.16.6.	Kontrola jakości robót .....	286
3.16.6.1.	Kontrola jakości w zakresie rekultywacji terenu i zieleni .....	286
3.16.7.	Przedmiar i obmiar .....	286
3.16.8.	Odbiór robót .....	286
3.16.9.	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	287
3.16.10.	Dokumenty związane (dokumenty odniesienia) .....	287
4.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....	288
4.1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	288
4.2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	288
4.3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	288
4.4.	Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia .....	288
4.5.	Podstawowe rozporządzenia dotyczące przedmiotu zamówienia .....	289
4.6.	Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia .....	289
4.7.	Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych .....	293
4.7.1.	Kopie mapy zasadniczej .....	293
4.7.2.	Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów .....	293
4.7.3.	Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....	293
4.7.4.	Inwentaryzacja zieleni .....	293
4.7.5.	Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery .....	293
4.7.6.	Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska .....	293
4.7.7.	Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości .....	293
4.7.8.	Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych .....	294
4.7.9.	Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci .....	294
4.7.10.	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem .....	294
5.	Załączniki .....	295

## 1. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie przebudowy i rozbudowy istniejącej Oczyszczalni Ścieków w Żórawinie pod kątem poprawy efektywności, w tym przepustowości części mechanicznej oczyszczalni oraz poprawy procesu mechanicznego oczyszczania ścieków wraz z poprawą wydajności i zwiększeniem niezawodności działania i dostępności punktu zlewniczego.

Projektowana przebudowa i rozbudowa obejmuje zaprojektowanie i wybudowanie nowych obiektów technologicznych oczyszczalni. Przewiduje się również adaptację niektórych obiektów obecnie eksploatowanych przez oczyszczalnię w ciągu mechanicznego oczyszczania ścieków.

Dokumentacja projektowa i późniejsze wykonawstwo oczyszczalni muszą uwzględniać:

- przygotowanie terenu budowy,
- wyposażenie technologiczne i towarzyszące dla obiektów,
- dostawę mediów wymaganych do funkcjonowania obiektów,
- wykonanie sieci (technologicznych, wodociągowych, elektrycznych, AKPiA, innych) wewnętrznych i zewnętrznych dla poszczególnych obiektów oczyszczalni,
- wykonanie ciągów komunikacyjnych, elementów małej architektury, ukształtowania terenu, oświetlenia zewnętrznego, monitoringu, itp.

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

- Zamawiający: Gmina Żórawina, ul. Kolejowa 6, 55-020 Żórawina reprezentowana przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie, ul. Młyńska 9 w Węgrach, 55-020 Żórawina.
- Wykonawca: wyłoniona w drodze przetargu firma lub konsorcjum firm, które dysponuje potencjałem osobowym i technicznym pozwalającym na sprawną i fachową realizację prac projektowych, a następnie prac wykonawczych.
- Inspektor: zespół uprawnionych osób o różnym wykształceniu branżowym powołany przez Zamawiającego do sprawowania w jego imieniu nadzoru nad realizacją prac projektowych i prac wykonawczych. Skład zespołu będzie mógł być w każdym momencie modyfikowany przez Zamawiającego.

W ujęciu ogólnym zamówienie obejmuje:

- sporządzenie założeń do projektowania (projektu wstępnego) w zakresie wszystkich wymaganych dla inwestycji branż i uzyskanie dla niego akceptacji ze strony Zamawiającego (Inspektora).
- sporządzenie projektu budowlanego i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę lub alternatywnie sporządzenie dokumentacji technicznej i uzyskanie dla niej wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień i pozwoleń w przypadku zgłoszenia robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę,
- sporządzenie projektów wykonawczych w niezbędnych zakresach pozwalających na sprawne wykonanie prac budowlanych,
- sporządzenie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- wykonanie robót budowlanych wraz z wszelkimi dostawami (w tym w zakresie wyposażenia BHP i p-poż.) na podstawie powyższych dokumentacji,

- przeprowadzenie prób i badań wymaganych dla maszyn i urządzeń (w tym ich rozruchu) oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem maszyn i urządzeń do użytku oraz końcowo uzyskanie pozwolenia na użytkowanie (w imieniu Zamawiającego),
- przeprowadzenie szkoleń dla załogi Zamawiającego,
- wykonanie rozruchu technologicznego, prób końcowych, w wyniku których potwierdzone zostanie osiągnięcie przez wykonane obiekty parametrów technicznych i technologicznych wymaganych uwarunkowaniami formalno-prawnymi oraz wymaganiami Zamawiającego opisanymi w niniejszym PFU.

Przedsięwzięcie polegające na zaprojektowaniu i wykonaniu przebudowy i rozbudowy węzła mechanicznego oczyszczania ścieków istniejącej oczyszczalni w Żórawinie musi być zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

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

### 1.2.1. Lokalizacja przedsięwzięcia

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w Gminie Żórawina (województwo dolnośląskie, powiat wrocławski) przy ulicy aleja Niepodległości 80.

Teren oczyszczalni położony jest na działkach nr 022309\_2.0030.619/3 i 022309\_2.0030.619/6 w Żórawinie, które są własnością gminną. Lokalizacja ta jest zgodna z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego Gminy Żórawina. Teren oczyszczalni oddalony jest od najbliższej zabudowy mieszkaniowej, która jest zlokalizowana w odległości około 550 m na południowy wschód. W bezpośrednim sąsiedztwie oczyszczalni występują grunty rolne. Teren oczyszczalni jest zagospodarowany i ogrodzony. Na **rysunku 4.2.1-1** pokazano opisane powyżej działki oczyszczalni.



**Rysunek 1.2.1-1** Struktura własnościowa i lokalizacja Oczyszczalni Ścieków w Żórawinie (źródło: <https://serwis.wrosip.pl/imap/>)

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

Dla terenów planowanego przedsięwzięcia istnieją archiwalne dane obrazujące warunki gruntowo-wodne, które tam panują (**załącznik 06**). W rejonie projektowanego punktu zlewnego ścieków i osadów dowożonych, zbiornika uśredniająco-retencyjnego,

kratopiaskownika/**sitopiaskownika** i stacji dozowania reagentów do głębokości 3 m p.p.t. występują piaski i glina piaszczysta oraz w wierzchniej warstwie nasypy niekontrolowane, a woda (szczególnie w rejonie zbiornika uśredniająco-retencyjnego) występuje około 2,2 m poniżej terenu.

Z kolei w pobliżu projektowanej przepompowni głównej ścieków wraz z kratą awaryjną do głębokości 3 m p.p.t. występują piaski i nasypy niekontrolowane, a woda występuje około 2,1 m poniżej terenu.

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

Planowane przedsięwzięcie usytuowane będzie w południowej części oczyszczalni, na terenie istniejącej i eksploatowanej oczyszczalni ścieków. Na terenie preferowanym przez Zamawiającego pod zabudowę nowych obiektów węzła mechanicznego oczyszczania ścieków nie znajdują się drzewa lub krzewy, dla których wymagane byłoby wykonanie inwentaryzacji zieleni. Teren ten jest pozbawiony zieleni wysokiej i niskiej.

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

Inwestycja (przedmiot zamówienia) posiada aktualnie następujące uwarunkowania jej wykonania:

- Decyzję pozwolenia wodnoprawnego nr 663/2016 z dnia 04 listopada 2016 r. (sygnatura: SP-OŚ.6341.208.216.AH) wydaną przez Starostę Powiatu Wrocławskiego (**załącznik 01**).
- Inwestycja objęta jest miejscowym planem ogólnym zagospodarowania przestrzennego Gminy Żórawina we Wsi Żórawina (a29NO, KG – komunalna oczyszczalnia ścieków wraz z drogą dojazdową), który został zatwierdzony Uchwałą Rady Gminy Żórawina Nr XI/78/95 z dnia 22 grudnia 1995 r. (**załącznik 02**).
- Mapę zasadniczą wraz z licencją (**załącznik 03A, 03B**).

Inwestycja będzie prowadzona na terenie działek nr 619/3 i 619/6, dla których Zamawiający złożył oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (**załącznik 04**).

Teren przewidziany pod przebudowę i rozbudowę Oczyszczalni Ścieków w Żórawinie znajduje się poza obszarami chronionymi lub korytarzami ekologicznymi je łączącymi. Najbliżej położone od oczyszczalni formy ochrony przyrody opisano poniżej.

**Obszary Natura 2000.** Najbliższy dla oczyszczalni obszar Natura 2000 to Obszar Siedliskowy Grądy w Dolinie Odry (PLH 020017) położony w odległości około 10 km na północny-wschód od terenu planowanego przedsięwzięcia. W podobnej odległości i kierunku zlokalizowany jest ponadto Obszar Płasi Natura 2000 o nazwie Grądy Odrzańskie.

Pozostałe obszary Natura 2000 zlokalizowane są w odległościach większych niż 10 km od terenów przedsięwzięcia.

Biorąc pod uwagę skalę, odległość oraz zakres oddziaływań planowanego przedsięwzięcia, inwestycja nie wpłynie negatywnie na przedmiot ochrony wymienionych powyżej obszarów sieci Natura 2000.

**Parki Krajobrazowe.** W promieniu poniżej 10 km od terenu planowanego przedsięwzięcia nie występują Parki Krajobrazowe, dlatego biorąc pod uwagę skalę i zakres oddziaływania planowanego przedsięwzięcia nie wpłynie ono negatywnie na przedmiot ochrony parków krajobrazowych. Poniżej zestawiono najbliższe położone od oczyszczalni Parki Krajobrazowe. Są to:

- Ślęzański Park Krajobrazowy (PL.ZIPOP.1393.PK.150) zlokalizowany około 18 km na południowy zachód od terenu planowanego przedsięwzięcia,

- Park Krajobrazowy Doliny Bystrzycy (PL.ZIPOP.1393.PK.140) zlokalizowany około 13,5 km na zachód od terenu planowanego przedsięwzięcia,
- Stobrowski Park Krajobrazowy (PL.ZIPOP.1393.PK.21) zlokalizowany około 29 km na wschód od terenu planowanego przedsięwzięcia,

**Rezerваты Przyrody.** W promieniu 15 km od terenu planowanego przedsięwzięcia nie występują Rezerваты Przyrody, dlatego biorąc pod uwagę skalę i zakres oddziaływania planowanego przedsięwzięcia nie wpłynie ono negatywnie na przedmiot ochrony rezerwatów przyrody. Poniżej zestawiono najbliższe położone od oczyszczalni Rezerваты Przyrody. Są to:

- Rezerwat Łacha Jelcz (PL.ZIPOP.1393.RP.1148) zlokalizowany około 20 km na wschód od terenu planowanego przedsięwzięcia,
- Rezerwat Las Bukowy w Skarszynie (PL.ZIPOP.1393.RP.392) zlokalizowany około 31 km na północ od terenu planowanego przedsięwzięcia,
- Rezerwat Zabór (PL.ZIPOP.1393.RP.1142) zlokalizowany około 32 km na północny zachód od terenu planowanego przedsięwzięcia,
- Rezerwat Góra Ślęza (PL.ZIPOP.1393.RP.1076) zlokalizowany około 25 km na południowy zachód od terenu planowanego przedsięwzięcia.

**Krajowa sieć ekologiczna ECONET-POLSKA.** Teren planowanego przedsięwzięcia znajduje się poza krajową siecią ekologiczną ECONET-POLSKA, która jest wielkoprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju, wzajemnie ze sobą powiązanych korytarzami ekologicznymi, zapewniających ciągłość więzi przyrodniczych. Sieć ECONET-POLSKA zawiera obszary prawnie chronione, ostoje przyrody oraz ważne ostoje ptaków.

Skala i rodzaj przedsięwzięcia sprawia, że jego ewentualne oddziaływanie na tereny chronione ogranicza się do terenu bezpośrednio zajętego przez oczyszczalnię i polega na przerwaniu jego funkcji przyrodniczych. Poza tym terenem, oddziaływanie oczyszczalni będzie się ograniczać do emisji do powietrza, która jednak nie spowoduje ponadnormatywnego pogorszenia jego jakości.

#### 1.2.5. Inne uwarunkowania

Teren planowanego przedsięwzięcia zgodnie z mapą podziału hydrograficznego Polski oraz Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2017 r. w sprawie sposobu ustalenia i ewidencjonowania przebiegu granic obszarów dorzeczy, regionów wodnych oraz zlewni (Dz.U. 2017 poz. 2505), należy do dorzecza Odry, regionu wodnego Środkowej Odry, nad którym nadzór sprawuje RZGW we Wrocławiu.

Teren planowanego przedsięwzięcia wchodzi w skład Jednolitej Części Wód Powierzchniowych (JCWP) PLRW60001913369 o nazwie „Ślęza od Małej Ślęzy do Odry”, która jest zagrożona pod względem ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych. Termin osiągnięcia celów środowiskowych to rok 2027.

Teren planowanego przedsięwzięcia wchodzi również w skład Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) PLGW6000108, która jest niezagrożona pod względem ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych.

Obecna i docelowa eksploatacja oczyszczalni ścieków i odprowadzanie oczyszczonych ścieków do rzeki Ślęzy zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami formalno-prawnymi nie wpłynie negatywnie na stan biologiczny i fizyko-chemiczny JCWP i JCWPd. Przedmiotowa inwestycja nie wpłynie na nieosiągnięcie celów środowiskowych zawartych w „Planie gospodarowania wodami dorzecza Odry” (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia

18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry).

**Ujęcia wody.** Zgodnie z posiadaną wiedzą na terenie Oczyszczalni Ścieków w Żórawinie nie występują obszary ustanowionej strefy pośredniej i bezpośredniej ujęć wód powierzchniowych i podziemnych.

**Występowanie gatunków chronionych i cennych siedlisk przyrodniczych.** Na całym obszarze Oczyszczalni Ścieków w Żórawinie brak jest gatunków i siedlisk przyrodniczych będących obiektem zainteresowania Wspólnoty Europejskiej, podawanych w Załącznikach I i II Dyrektywy Rady EWG oraz w Rozporządzeniach Ministra Środowiska. Nie występują tu również gatunki objęte ochroną prawną ani taksony znajdujące się na ogólnopolskiej czerwonej liście (Zarzycki, Szelaąg 2006) i w czerwonej księdze (Kaźmierczakowa, Zarzycki, 2001).

**Dobra kulturowe.** Bazując na wykazie prowadzonym przez Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu można stwierdzić, że na terenie planowanej przebudowy i rozbudowy oczyszczalni oraz w jej sąsiedztwie, nie występują grupy zabytków nieruchomych ani stanowiska archeologiczne. W razie odkrycia podczas robót ziemnych zabytków archeologicznych Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu.

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

Przedmiot zamówienia – przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Żórawinie nie jest bezpośrednio powiązany z innymi toczącymi się obecnie inwestycjami na terenie Gminy Żórawina.

#### 1.2.7. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków została zaprojektowana na przepustowość:

- średnią:  $Q_{\text{śrd}} = 1\,222 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- maksymalną:  $Q_{\text{maxd}} = 1\,558 \text{ m}^3/\text{d}$ ,

i obciążenie ładunkiem do 9 930 RLM.

W skład oczyszczalni wchodzi następujące ważniejsze obiekty:

- **Obiekt 01:** budynek mechanicznego podczyszczania ścieków (zlewnia ścieków, sitopiaskownik),
- **Obiekt 02:** przepompownia główna,
- **Obiekt 03:** komora zasuw – połączeniowa,
- **Obiekt 04:** blok biologiczny nr 1,
- **Obiekt 05:** blok biologiczny nr 2,
- **Obiekt 06:** komora stabilizacja tlenowej osadu,
- **Obiekt 07:** budynek techniczny (węzeł mechanicznego odwadniania osadu, pompy dozujące PIX, dmuchawy, agregat prądotwórczy - **isniejący**, magazyn),
- **Obiekt 08:** silos na wapno,
- **Obiekt 09:** zbiornik PIX,
- **Obiekt 10:** pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego,
- **Obiekt 11:** studnia wodomierzowa,

- **Obiekt 12:** budynek socjalny,
- **Obiekt 13:** komora pomiarowa,
- **Obiekt 14:** plac magazynowy osadu odwodnionego,
- **Obiekt 15:** pompownia wody technologicznej (ścieków oczyszczonych),
- **Obiekt 16:** wylot ścieków oczyszczonych.

Poniżej opisano ww. obiekty technologiczne.

**Obiekt 01: budynek mechanicznego podczyszczania ścieków.** Urządzenia do mechanicznego podczyszczania ścieków (automatyczna zlewnia ścieków dowożonych i sitopiaskownik wraz z osprzętem) znajdują się w budynku o wymiarach w rzucie L x B = 14,7 x 5,9 m i wysokości H = 4,0 m, który wykonany jest w technologii tradycyjnej. Sitopiaskownik zainstalowano w żelbetowej komorze na poziomie 2,80 m pod poziomem posadzki. Komorę w części przykryto kratą Wema z tworzywa sztucznego.

Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych. Zabudowana jest automatyczna zlewnia ścieków dowożonych firmy ENKO typu STZ-201 z wyprowadzonym króćcem do podłączenia węża z wozu asenizacyjnego na zewnątrz budynku. Ścieki dowożone kierowane są do kanału doprowadzającego ścieki dopływające do oczyszczalni bezpośrednio na sitopiaskownik. Na zewnątrz budynku pod końcówką do zlewni zaprojektowano betonowe korytko na odcieki pochodzące z fazy spustu ścieków dowożonych. Korytko ma wymiary 60 x 120 cm. Odcieki wraz ze ściekami dowożonymi kierowane są do kanału o średnicy  $D_y$  315 mm. Stacja uruchamiana jest za pomocą czytnika RFID, po czym otwierana jest zasuwa pneumatyczna na dopływie. Układ pomiaru poziomu zabezpiecza przed ewentualnym przepełnieniem stacji zlewczej, w razie konieczności zamykając zasuwe pneumatyczną. Po zakończeniu pracy stacji zasuwa pneumatyczna zostaje automatycznie zamknięta, po czym następuje automatyczne płukanie wnętrza rurociągu. Za pomocą zainstalowanego w stacji przepływomierza indukcyjnego można dokonać pomiaru ilości ścieków. Rejestrowane są również nazwy firm dowożących ścieki do stacji zlewczej. Ponadto, można rejestrować pomiary odczynu pH, temperatury ścieków i przewodności. Istnieje również możliwość zakodowania wartości granicznych, po przekroczeniu których następuje zamknięcie zasuwy.

Stacja charakteryzuje się następującymi parametrami:

- wydajność nominalna 100 m<sup>3</sup>/h,
- wydajność eksploatacyjna dla wozów asenizacyjnych około 6 samochodów asenizacyjnych na godzinę (wliczając czas manewrowy),
- zasuwa odcinająca pneumatyczna, sprężone powietrze zapewnia zamontowana na punkcie zlewczym sprężarka olejowa (kompresor),
- moc kabla grzejnego zabezpieczającego przed zamarzaniem P = 0,5 kW,
- wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna i tworzywa sztuczne.

Sitopiaskownik (zintegrowane urządzenie do usuwania skratek i piasku). Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków wykonane jest ze stali nierdzewnej (obudowa i główne elementy) i składa się z sita oraz części przepływowej – piaskownika. Zatrzymane skratki są wynoszone przy pomocy przenośnika ślimakowego i zrzucane do pojemnika na skratki o pojemności ok. 1100 dm<sup>3</sup>. Zgromadzony na dnie piaskownika piasek jest kierowany przy pomocy kolejno po sobie następujących przenośników ślimakowych na powierzchnię terenu, gdzie zrzucany jest do pojemnika na piasek o pojemności ok 1100 dm<sup>3</sup>. Pojemniki na skratki i piasek zlokalizowane są na poziomie „0,00”. Całe urządzenie zaprojektowano w wersji ogrzewanej. Napływ na sitopiaskownik ścieków surowych dopływających do oczyszczalni realizowany jest w sposób grawitacyjny kanałem

o średnicy  $D_y$  315 mm z PE. Ścieki po sitopiaskowniku doprowadzane są do przepompowni ścieków kanałem grawitacyjnym o średnicy  $D_y$  315 mm z PE. Elementy do transportu i odwadniania piasku oraz ewakuacji i prasowania skratek są ogrzewane elektrycznie.

Sitopiaskownik posiada następujące parametry:

- przepustowość około:  $Q = 60$  l/s,
- stopień filtracji: 90%,
- szczeliny sita: 8 mm,
- króciec dopływowy: DN 400 mm,
- króciec odpływowy: DN 400 mm,
- moc napędów: 4,1 kW,
- moc ogrzewania: 4,0 kW,
- wykonanie: stal nierdzewna (AISI 304).

**Obiekt 02: przepompownia główna.** Pompownia główna wykonana jest jako prefabrykowana studnia podziemna o średnicy  $\varnothing$  2000 mm i głębokości  $H = 5,5$  m. W studni zabudowane są dwie pompy zatapialne (1P+1R) z równoprzelotowym wirnikiem kanałowym o następujących parametrach:

- wydajność:  $Q = 195,9$  m<sup>3</sup>/h – sumaryczna,
- wysokość podnoszenia:  $H = 11,2$  m sł. H<sub>2</sub>O,
- moc pobierana z sieci:  $P = 14$  kW każda.

Z przepompowni ścieki tłoczone są rurociągiem z PE  $D_y$  250 mm (łączonym przez zgrzewanie doczołowe) o łącznej długości  $L = 144,0$  m na bloki biologiczne (bioreaktory zespolone z osadnikami wtórnymi). Za przepompownią ścieków wykonana jest komora zasuw, w której umieszczono armaturę odcinającą istniejące pompy. Do rurociągu tłocznego za pompownią podłączony jest przewód z PE o średnicy  $\varnothing$  8 x 5 mm, którym doprowadzany jest koagulant PIX / PAX. Rozdział ścieków na poszczególne bloki biologiczne zaprojektowano poprzez układ zasuw. Na odcinku pionowym zastosowano rury preizolowane o długości 5,5 m (rura przewodowa PE, rura osłonowa stalowa, wypełnienie sztywną pianką poliuretanową), łączone przez zgrzewanie doczołowe i spawanie.

**Obiekt 03: komora zasuw – połączeniowa.** Komora zasuw zlokalizowana jest za pompownią ścieków. Komora posiad następujące wymiary:  $L \times B \times H = 1,8 \times 1,8 \times 1,7$  m. W komorze zabudowana jest następująca armatura pomp pompowni głównej:

- zasuw kołnierzowe DN 250 mm - 2 szt.,
- zawory zwrotne kulowe DN 250 mm - 2 szt.,
- kolana  $\varnothing$  250 mm z PE / 90° - 2 szt.,
- trójnik równoprzelotowy  $\varnothing$  250 mm z PE - 1 szt.,

oraz rurociąg tłoczny o średnicy  $D_y$  250 mm z rur PE doprowadzający ścieki tłocznie do komory rozdziału przed blokami biologicznymi.

Rurociągi wraz armaturą położone są 50 cm od dna komory. Pod trójnikiem wykonana jest podpora podtrzymująca rurociągi i armaturę. W ścianie komory umieszczone są stopnie żłazowe żeliwne (2 x 10 szt.), a w stropie dwa włazy żeliwne wentylowane typu ciężkiego.

**Obiekt 04: blok biologiczny nr 1 i nr 2.** Bloki biologiczne to zblokowane reaktory ścieków oparte o procesy mechaniczne, biologiczne i chemiczne. Bloki biologiczne wykonane są jako obiekty okrągłe, żelbetowe z wydzielonym w układzie pierścieniowym osadnikiem wtórnym pionowym (część centralna) oraz (na pierścieniu) komorami biologicznymi osadu czynnego z wydzielaniem strefy niedotlenionej (denitryfikacji) i tlenowej (nityfikacji). Wymiary pojedynczego bloku są następujące:

- średnica wewnętrzna pierścienia:  $d_w = 12,0 \text{ m}$ ,
- średnica zewnętrzna pierścienia:  $d_z = 21,5 \text{ m}$ ,
- wysokość czynna:  $h_{cz} = 4,1 \text{ m}$ ,
- pojemność komory osadu czynnego:  $V = 950 \text{ m}^3$ .

Strefa denitryfikacji wyposażona jest w dwa mieszadła zanurzone. Są to mieszadła zanurzalne o średnicy śmigła  $\varnothing 900 \text{ mm}$ , obrotach nominalnych 98-251 obr./min (w zależności od przełożenia i liczby biegunów) i maksymalnym poborze mocy 1,7 kW (nominalny pobór 1,1 kW). Komora nityfikacji wyposażona jest z kolei w system napowietrzania drobnopęcherzykowego składającego się z 9 rusztów ze stali nierdzewnej z 16 dyfuzorami rurowymi elastomerowymi każdy ułożonymi na dnie zbiornika. Powietrze do napowietrzania ścieków doprowadzane jest z dmuchaw rurociągiem magistralnym sprężonego powietrza o średnicy DN 150 mm ze stali nierdzewnej, a następnie rurociągami DN 100 mm ze stali nierdzewnej, do bloków biologicznych. Odcięcie dopływu sprężonego powietrza do każdego z rusztów jest możliwe za pomocą zaworów kulowych DN 50 mm umieszczonych na koronie zbiornika. Rozdział powietrza na dwa bloki biologiczne wykonano z pomocą dwóch zasuw z napędem elektrycznym DN 100 mm, umieszczonych na pionowych odcinkach przy wyjściu rury z ziemi na blok. Zasuw są osłonięte blachą. W reaktorach zainstalowane są urządzenia kontrolno-pomiarowe (tlenomierz, pH-metr, gęstościomierz, czujnik pomiaru redox i temperatury).

Osadniki wtórne służą do sklarowania i oddzielenia osadu czynnego od ścieków oczyszczonych. Osadnik wtórny wykonany jest jako osadnik pionowy okrągły o średnicy 12,0 m. Do osadnika ścieki z komór nityfikacji doprowadzone są przewodem Dy 315 mm z PE do rury centralnej, która zakończona jest dyfuzorem. Sklarowane ścieki odprowadzone są do obwodowego koryta przelewowego o szerokości 40 cm wykonanego ze stali nierdzewnej. Koryto posiada trójkątne przelewy w rozstawie co 30 cm. Ścieki sklarowane z osadnika odprowadzane są rurociągiem z PE Dy 350 mm poprzez komorę pomiarową do odbiornika.

Zagęszczony w osadniku osad zgarniany jest przy pomocy zgarniacza do umieszczonego w centralnej części osadnika leja osadowego i dalej jest odprowadzany do pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego rurociągiem z PE Dy 110 mm. Zgarniacz wykonany jest jako element prefabrykowany wykonany ze stali nierdzewnej OH 18N9 (elementy zanurzone) i stali ocynkowanej (konstrukcja pomostu: barierki, itp.). Pomost wyłożony jest płytami laminowanymi. Zgarniacz jest napędzany przy pomocy mechanizmu napędowego złożonego z koła o średnicy DN 400 mm, przekładni i silnika. Zakończenie zgarniacza stanowi po stronie zewnętrznej osadnika, drabinka żłazowa. Zgarniacz wyposażony jest we własną szafkę sterującą-zasilającą ogrzewaną elektrycznie posiadającą:

- sygnalizację awarii, postoju i pracy,
- możliwość ręcznego włączenia i wyłączenia napędu,
- możliwość automatycznego wyłączania na wypadek przeciążenia,
- gniazdko wtykowe 230 V.

Zasilanie elektryczne zgarniacza odbywa się przy pomocy kabli ułożonych w rurze ochronnej z PVC pod dnem osadnika. Zbiornik osadnika jest wykonany w postaci

żelbetowej, wylewanej. Ciała pływające zbierane są rurociągiem z PVC Dy 90 mm do kanalizacji wewnętrznej. Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany zbiornika wykonano jako przejścia szczelne. Rurociągi pod dnem osadnika wykonano w rurach ochronnych stalowych.

Osad zgromadzony w leju osadnika wtórnego odprowadzany jest do pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego i recyrkulowany jest do strefy denitryfikacji lub jako osad nadmierny do komory stabilizacji osadu. Rozdział ten następuje przy pomocy zasuw z napędem elektrycznym zlokalizowanych w pompowni. Wprowadzenie osadu do strefy denitryfikacji w komorach biologicznych następuje poprzez rurę z PE o średnicy Dy 110 mm.

**Obiekt 06: komora stabilizacja tlenowej osadu.** Komora stabilizacja wykonana została w poprzednio funkcjonującej komorze SBR. W komorze stabilizacji osadu zastosowano system napowietrzania drobnopęcherzykowego, który składa się z 13 rusztów napowietrzających po 6 dyfuzorów membranowych każdy. Ruszty wykonane są z rur DN 40 mm ze stali nierdzewnej OH18N9 o łącznej długości 137 m. Każdy z rusztów wyposażony jest w zawór kulowy DN 40 mm umożliwiający zamknięcie dopływu powietrza do rusztu i jego zdemontowanie bez wyłączenia napowietrzania w całym układzie. Powietrze do systemu dyfuzorów doprowadzane jest z dmuchawy zlokalizowanej w hali dmuchaw w budynku technicznym. Do napowietrzania i mieszania osadów w komorze stabilizacji tlenowej osadu zastosowano następujące urządzenia:

- Dmuchawę o wydajności  $Q = 7,48 \text{ m}^3/\text{min}$ . i mocy silnika 11 kW sterowaną falownikiem. Powietrze do komory stabilizacji doprowadzone jest rurociągiem sprężonego powietrza o średnicy DN 80 mm z rur ze stali kwasoodpornej.
- Mieszadło zanurzalne o średnicy śmigła  $\varnothing 900 \text{ mm}$ , obrotach nominalnych 98-251 obr./min (w zależności od przełożenia i liczby biegunów) i maksymalnym poborze mocy 4,5 kW (nominalny pobór 3,5 kW).

Osad do komory tlenowej stabilizacji doprowadzony jest rurą z PE Dy 110 mm.

Odprowadzenie wody nadosadowej odbywa się poprzez urządzenie spustowe (dekanter). Konstrukcja dekantera zapobiega zassaniu kożucha. Dekanter umożliwia płynną regulację wydajności w zakresie od 50% do 120% wydajności nominalnej. W skład dekantera wchodzi: urządzenie dekantujące (rury spustowe, podpory z łożyskiem), szafa sterownicza oraz konstrukcje wsporcze pod dekanter. Elementy dekantera wykonane są ze stali nierdzewnej. Dodatkowo komora stabilizacji tlenowej osadu wyposażona jest w przelew awaryjny  $\varnothing 200 \text{ mm}$  wykonany z rur ze stali kwasoodpornej. Spust wody nadosadowej oraz przelew połączone są ze sobą trójnikiem i odprowadzane są do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

Zagęszczony i ustabilizowany osad odprowadzany jest lewarowo z dna komory stabilizacji do stacji mechanicznego odwadniania osadu przy pomocy rurociągu Dy 160 mm wykonanego z rur PE.

Orurowanie i kształtki na zewnątrz komory stabilizacji tlenowej osadu wykonano z rur preizolowanych zgrzewanych doczołowo (rura przewodowa PE, rura osłonowa stalowa, wypełnienie sztywną pianką poliuretanową), łączonych przez zgrzewanie doczołowe i spawanie.

Cykl pracy komory tlenowej stabilizacji osadu przewiduje następujące fazy:

- napełnianie komory,
- stabilizacja tlenowa - napowietrzanie,
- zagęszczanie osadu,

- spust wody nadosadowej,
- spust osadu ustabilizowanego do mechanicznego odwadniania,
- ponowne napełnianie komory.

**Obiekt 07: budynek techniczny (węzeł mechanicznego odwadniania osadu, dmuchawy, agregat prądotwórczy-istniejący, magazyn).** Budynek technologiczny wykonany jest w technologii tradycyjnej o wymiarach w rzucie L x B = 32,0 m x 5,8 m. W budynku wydzielono następujące pomieszczenia:

- halę odwadniania osadu z kompletną instalacją do mechanicznego odwadniania osadu (38,9 m<sup>2</sup>),
- halę dmuchaw (71,1 m<sup>2</sup>),
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego (28,1 m<sup>2</sup>),
- magazyn (41,3 m<sup>2</sup>).

Budynek wyposażony jest w wentylację mechaniczną i grawitacyjną, elektryczne ogrzewanie i instalacje wod-kan. Od strony hali odwadniania osadu wykonana została wiata na przyczepę wywożącą osad.

Instalacja mechanicznego odwadniania osadu. Instalacja do mechanicznego odwadniania osadu ma za zadanie zmniejszenie objętości (uwodnienia) osadów powstających na oczyszczalni w wyniku procesów technologicznych. Ustabilizowany osad z komory stabilizacji tlenowej doprowadzony jest za pomocą pompy na prasę. W celu polepszenia procesu odwadniania osadu na prasie, stacja wyposażona jest w urządzenie do przygotowania i podawania polielektrolitu. Polielektrolit dawkowany jest do osadu przetłoczonego do flokulatora, skąd podawany jest dalej na prasę. Do płukania prasy wykorzystuje się ścieki oczyszczone podawane z pompowni wody technologicznej oraz awaryjnie wodę z sieci wodociągowej. Woda do płukania prasy doprowadzona jest rurociągiem z PE Dy 40 mm z sieci wodociągowej, natomiast ścieki oczyszczone rurociągiem z PE Dy 63 mm. Zarówno woda wodociągowa jak i oczyszczone ścieki podawane są na prasę za pomocą tej samej pompy płuczącej. Na rurociągu wody zamontowano zawór odcinający DN 40 mm i zawór antyskażeniowy, a na rurociągu ścieków oczyszczonych, klapę zwrotną. Odcieki z prasy kierowane są do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

W hali zamontowana jest prasa do odwadniania osadów wraz z kompletną instalacją zawierającą m.in.:

- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego,
- mieszacz osadu z polielektrolitem,
- stację polielektrolitu,
- pompę osadu,
- pompę wody płuczającą,
- kompresor,
- układ sterowania.

Dane techniczne prasy są następujące:

- wydajność:  $Q = 2-8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- moc napędu:  $2 \times P = 0,75 \text{ kW}$ ,
- szerokość sit zagęszczających i odwadniających:  $B = 800 \text{ mm}$ ,

- odwodnienie osadu: 15-20% s.m. (w zależności od osadu),
- ilość rolek odwadniających: 7,
- masa całkowita:  $m = 1500 \text{ kg}$ ,
- powierzchnia sita filtracyjnego modułu zagęszczającego:  $4,00 \text{ m}^2$ ,
- powierzchnia sita filtracyjnego modułu odwadniającego: sito górne:  $7,20 \text{ m}^2$ , sito dolne:  $7,52 \text{ m}^2$ .

Prasa składa się z dwóch głównych modułów: modułu zagęszczającego i modułu odwadniającego. Każdy z nich posiada niezależny układ: napędzania, napinania oraz korygowania sita. W części odwadniającej jest siedem rolek (z możliwością dołożenia dodatkowo dwóch). Układy napinania i korygowania oparte są na siłownikach pneumatycznych. Rolki napędowe napędzane są z przekładni ślimakowych z wariatorem (umożliwia to płynną regulację obrotów). Konstrukcja prasy, wanny, rolki, bębny osłony wykonane są ze stali nierdzewnej 0H18N9.

Dane techniczne przenośnika ślimakowego są następujące:

- wydajność:  $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wydajność:  $60 - 150 \text{ kg sm/h}$ ,
- moc napędu:  $P = 1,1 - 2,2 \text{ kW}$ ,
- prędkość obrotowa wału:  $n = 30 \text{ obr./min}$ .

Dane techniczne mieszacza osadu z polielektrolitem są następujące:

- pojemność:  $160 \text{ l}$ ,
- moc napędu:  $P = 0,37 \text{ kW}$ ,
- masa:  $85 \text{ kg}$ .

Dane techniczne stacji polielektrolitu są następujące:

- pojemność:  $940 \text{ l}$ ,
- moc napędu:  $P = 0,37 \text{ kW}$ ,
- masa:  $m = 200 \text{ kg}$ .

Dane techniczne pompy osadu są następujące:

- rodzaj pompy: ślimakowa,
- wydajność:  $3 - 8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- typ uszczelnienia: sznurowe.

Dane techniczne pompy wody płuczającej są następujące:

- rodzaj pompy: wirowa,
- wydajność:  $8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- maksymalne ciśnienie tłoczenia:  $10 \text{ bar}$ ,
- maksymalne ciśnienie wlotowe:  $6 \text{ bar}$ ,
- moc silnika:  $P = 3,0 \text{ kW}$ ,
- napięcie zasilania:  $380 / 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ ,
- stopień ochrony: IP54.

Dane techniczne pompy polielektrolitu są następujące:

- rodzaj pompy: śrubowa,
- wydajność: 550 - 750 l/h,
- maksymalne ciśnienie tłoczenia: 4 bar,
- maksymalne ciśnienie wlotowe: 6 bar,
- moc silnika:  $P = 0,37$  kW,
- napięcie zasilania: 380 / 400 V / 50 Hz,
- stopień ochrony: IP54,
- średnica króćca ssawnego: R 1",
- średnica króćca tłocznego: R ¾".

Dane techniczne kompresora powietrza są następujące:

- rodzaj kompresora: tłokowy,
- objętość zbiornika: 20 l,
- wydajność: 1 m<sup>3</sup>/h,
- moc napędu:  $P = 1,5$  kW,
- maksymalne ciśnienie: 8 bar.

Hala dmuchaw. Obok instalacji do odwadniania osadów znajduje się stacja dmuchaw. Sprężone powietrze z hali dmuchaw jest wykorzystywane na oczyszczalni do następujących procesów:

- napowietrzania ścieków w komorach biologicznych,
- napowietrzania i mieszania osadów w komorze stabilizacji tlenowej osadów,
- usuwania części pływających z osadników wtórnych pompowo,

W hali dmuchaw znajdują się dwa zespoły dmuchaw (2P+1R i 1P+1R) dostarczające powietrze do urządzeń technologicznych oczyszczalni. Wszystkie dmuchawy umieszczone są w obudowach dźwiękochłonnych. Wydajność zespołu dmuchaw podających powietrze do komór osadu czynnego jest regulowana falownikiem w zależności od poziomu tlenu w komorach osadu.

Do napowietrzania komór biologicznych służą dwie dmuchawy (2P) o następujących parametrach:

- wydajność:  $Q = 7,48$  m<sup>3</sup>/min.,
- spręż:  $P = 600$  mbar,
- obroty: 3393 obr./min.,
- moc: 11 kW,
- poziom hałasu: 891 dbA.

Do napowietrzania komory stabilizacji tlenowej osadu służy jedna dmuchawa (1P) o następujących parametrach:

- wydajność:  $Q = 7,48$  m<sup>3</sup>/min.,
- spręż:  $P = 600$  mbar,

- obroty:  $n = 3393$  obr./min.,
- moc:  $N = 11,0$  kW,
- poziom hałasu: 89 dbA.

Korpusy dmuchaw wykonane są z żeliwa GG 25, tłoki obrotowe z żeliwa GG 25, wał z 38WCrMo5 UN i 5331 hartowane i szlifowane, uszczelnienia - labiryntowe.

W skład kompletnego agregatu wchodzi: dmuchawa z tłumikiem ssania z filtrem ssania klasy EU4 według DIN 41185, rama z tłumikiem tłoczenia rezonansowo-absorpcyjnym, przekładnia pasowa z osłoną, wibroizolatory, zawór bezpieczeństwa, kłapa zwrotna, manometr, przyłącze elastyczne, silnik do współpracy z falownikiem w klasie izolacji F, obudowa dźwiękoszczelno-izolacyjna wykonana z blachy malowanej proszkowo z wielowarstwowym materiałem tłumiącym oraz wentylator wyciągowy.

Dla obu układów dmuchaw zastosowano jedną wspólną dmuchawę rezerwową, połączoną z układami dmuchaw podstawowych przy pomocy zasuw DN80 mm. Dmuchawa posiada następujące parametry:

- wydajność:  $Q = 7,48$  m<sup>3</sup>/min.,
- spręż:  $P = 600$  mbar,
- obroty:  $n = 3393$  obr./min.,
- moc:  $N = 11,0$  kW,
- poziom hałasu: 89 dbA.

**Agregat prądotwórczy.** W celu zabezpieczenia oczyszczalni ścieków przed przerwami w zasilaniu energetycznym zabudowano agregat prądotwórczy z rozruchem automatycznym, który usytuowany jest w budynku technicznym – **istniejący agregat nie podlegający wymianie ani rozbudowie.**

**Obiekt 08: silos na wapno.** Odwodniony osad może być higienizowany wapnem. Węzeł higienizacji osadu składa się ze zbiornika na wapno o pojemności  $V = 10$  m<sup>3</sup>, z którym współpracuje podajnik wapna i mieszacz boczny oraz przenośniki ślimakowe. Zbiornik ma średnicę  $\varnothing 2380$  mm i konstrukcję spawaną, wykonaną z blach oraz kształtowników stalowych i zlokalizowany jest przy budynku technicznym. Wapno palone podawane jest przenośnikiem do przenośnika osadu odwodnionego po prasie, gdzie jest on mieszany i transportowany w sposób hermetyczny do kontenera.

**Obiekt 09: zbiornik PIX.** Proces oczyszczania ścieków (usuwanie fosforu) może być wspomagany koagulantem nieorganicznym tj. siarczanem żelazowym (PIX). W skład instalacji do dozowania PIX-u wchodzi:

- Zbiornik poziomy o objętości  $V = 2,0$  m<sup>3</sup>. Zbiornik umieszczono w wannie betonowej o wymiarach w rzucie  $3,5 \times 2,5$  m i wysokości 0,4 m z boku za budynkiem technicznym.
- Dwie pompy (1P+1R - magazynowa) do dawkowania koagulantu o wydajności  $Q_{\max} = 12,3$  l/h i wysokości podnoszenia 4 bar. Pompę zainstalowano w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego.

Pompa dozująca (umieszczona w budynku technicznym) pobiera PIX rurociągiem  $D_y 15$  mm z PVC ze zbiornika naziemnego posadowionego przy budynku technicznym. Tłoczenie następuje rurociągiem elastycznym  $\varnothing 8 \times 5$  mm z PE poprzez zawór dozujący do rurociągu tłocznego, który doprowadza ścieki z pompowni głównej na bloki biologiczne. Praca pompy dozującej PIX jest sprzężona z pracą pomp w pompowni głównej.

**Obiekt 10: pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego.** Do recyrkulacji osadów z lejów osadników wtórnych do komór biologicznych oraz usuwania osadu nadmiernego do komory stabilizacji tlenowej osadów służy pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Pompownię wykonano w postaci podziemnej komory żelbetowej, prostokątnej o wymiarach w rzucie 5,0 x 3,56 m i głębokości 2,4 m. Górna powierzchnia płyty pokrywowej jest wysunięta 65 cm ponad istniejący poziom terenu. Wokół komory usypana jest skarpa o nachyleniu 1:1,5. Wejście na komorę umożliwiają schody betonowe. W celu odwodnienia komory w dnie wykonano otwór o wymiarach 30 x 30 cm. Rozdział osadów recyrkulowanych następuje poprzez zamontowane na rurociągach cztery zasuwy z napędem elektrycznym.

Przepompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego wyposażona jest w 3 pompy (2P+1R) o wydajności 27,5 l/s, wysokości podnoszenia 4,5 m sł. H<sub>2</sub>O każda, mocy 2,2 kW, pracujące na sucho. Ponadto wyposażenie pompowni stanowią:

- zasuwy odcinające DN 50 mm – 3 szt.,
- zasuwy odcinające DN 65 mm – 3 szt.,
- zasuwa odcinająca DN 100 mm – 4 szt.,
- klapy zwrotne DN 50 mm – 3 szt.,
- zasuwy odcinające z napędem elektrycznym DN 100 mm – 4 szt.,
- rurociągi i kształtki z rur PE zgrzewane doczołowo,
- dwa włazy żeliwne 60 x 60 cm,
- właz z blachy stalowej o wymiarach 200 x 100 cm, służący do montażu i demontażu pomp,
- wentylacja grawitacyjna (rura wywiewna z PVC Dy 160 mm) – 2 szt.,
- stopnie żłazowe z tworzywa sztucznego – 26 szt.

**Obiekt 11: studnia wodomierzowa.** Studnię wodomierzową wykonano z kręgów betonowych DN 1200 mm i głębokości 2,27 m. Przed i za studnią zainstalowano zasuwy kołnierzone DN 80 mm. W studni zabudowano zawór antyskażeniowy DN 80 mm i wodomierz sprzężony typu MW/JS 80/2,5.

**Obiekt 12: budynek socjalny.** W budynku mieszczą się następujące pomieszczenia:

- pokój kierownika oczyszczalni,
- szatnia,
- jadalnia,
- dyspozytornia.

**Obiekt 13: komora pomiarowa.** Do pomiaru parametrów ścieków oczyszczonych wykorzystywana jest komora pomiarowa o wymiarach 2,0 x 1,0 m i wysokości 2,89 m. W ścianie komory osadzone są stopnie żłazowe, a strop komory stanowi krata Wema. Przed i za komorą wykonany jest kanał żelbetowy o przekroju 20 x 60 cm i długości 4,0 m, na początku i na końcu którego zlokalizowano studzienki betonowe o średnicy 1200 mm. Do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków w tym do pomiarów chwilowych przepływów zamontowany jest przepływomierz elektromagnetyczny MAGFLO MAG 5000.

**Obiekt 14: plac magazynowy osadu odwodnionego.** Osad po wysuszeniu i odwodnieniu na prasie może być składowany w magazynie osadu. Magazyn osadu odwodnionego wykonano w postaci 4 kwater o wymiarach w rzucie 8,0 x 15,0 m każda. Pojedyncza kwatera zbudowana jest jako żelbetowy otwarty silos o wysokości ściany 1,7 m, którego

dno wykonane jest z betonu klasy B25 ze spadkiem w kierunku wjazdu. Płytę denną wyprofilowano ze spadkiem w kierunku korytek odwodnieniowych z rusztem ze stali ocynkowanej. Z korytek każdej z kwater odcieki odprowadzane są do kanału kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Wpięcia z poszczególnych korytek do kanalizacji wykonane są za pomocą studzienek betonowych DN 1200 mm. Plac magazynowy osadu odwodnionego przykryty jest zadaszeniem z blachy trapezowej umocowanej na lekkiej konstrukcji stalowej. Charakterystyczne parametry placu to:

- wysokość magazynu osadu: 4,0 m,
- powierzchnia magazynu osadu:  $4 \times 120 \text{ m}^2 = 480 \text{ m}^2$ ,
- wysokość czynna:  $H = 1,5 \text{ m}$ .

**Obiekt 15: pompownia wody technologicznej (ścieków oczyszczonych).** Jako część składową instalacji do odwadniania osadu nadmiernego zastosowano pompę ścieków oczyszczonych zlokalizowaną w studziencie przy bloku biologicznym nr 2 o następujących parametrach:

- wydajność:  $Q = 2,1 \text{ l/s}$ ,
- wysokość podnoszenia:  $H = 5,1 \text{ m}$ ,
- moc:  $P = 0,55 \text{ kW}$ .

Pompa wyposażona jest w prowadnice, stopę sprzęgającą, kable i łańcuchy.

**Obiekt 16: wylot ścieków oczyszczonych.** Oczyszczone ścieki komunalne odprowadzane są do odbiornika kanałem o średnicy  $D_y 315 \text{ mm}$ , który osadzony jest w typowej betonowej budowli wylotu brzegowego.

#### 1.2.8. Opis technologii istniejącej oczyszczalni ścieków

Ścieki doprowadzane są do oczyszczalni trzema rurociągami tłocznymi. (z Żórawiny, z Karwian-Komorowic oraz z Rzeplina-Medłowa. Oprócz tego do oczyszczalni dowożone są ścieki ze zbiorników bezodpływowych z nie skanalizowanych miejscowości. Ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi kierowane są do automatycznej zlewni ścieków dowożonych, zlokalizowanej w budynku mechanicznego podczyszczania ścieków i dalej wraz ze ściekami dopływającymi do oczyszczalni kierowane są do sitopiaskownika.

Pierwszym obiektem technologicznym na oczyszczalni jest sitopiaskownik. Zatrzymane na sitopiaskowniku skratki i piasek gromadzone są w sposób hermetyczny w kontenerach na odpadki i wywożone na wysypisko odpadów. Następnie ścieki kierowane są do przepompowni ścieków, skąd są przetłaczane na dwa bloki biologiczne. Każdy blok biologiczny wykonano jako obiekt okrągły, żelbetowy o średnicy  $D = 21,5 \text{ m}$  z wydzielonym w układzie pierścieniowym osadnikiem wtórnym pionowym (część centralna) oraz (na pierścieniu) komorą osadu czynnego. W komorze osadu czynnego w układzie cyrkulacyjnym wydzielone są dwie strefy: niedotleniona (denitryfikacji), która zajmuje około 2/3 całej pojemności i strefa tlenowa (nitryfikacji) zajmująca około 1/3 całej pojemności. Komora jest wyposażona w system napowietrzania drobnopęcherzykowego oraz w dwa mieszadła zanurzone. W komorach zachodzi redukcja węgla organicznego i azotu oraz strącanie chemiczne fosforu na skutek dawkowania symultanicznego soli żelaza trójwartościowego (PIX-u) do rurociągu tłocznego doprowadzającego ścieki na bloki biologiczne. Pompki dawkowania PIX-u zainstalowane są w budynku technicznym. Ścieki oczyszczone z komór biologicznych kierowane są następnie do zblokowanych z nimi osadników wtórnych (w centralnej części). Osadniki wtórne mają średnicę  $D = 12,0 \text{ m}$  i wysokość przy burcie 4,77 m. Zgarniany do centralnie położonego leja osadowego za pomocą zgarniaczy osad jest grawitacyjnie spuszczaany do przepompowni recyrkulacyjnej, skąd dalej, przy pomocy zasuw z napędem elektrycznym następują jego rozdział – część ścieków i osadów kierowana jest jako osad nadmierny do komór stabilizacji tlenowej osadu,

a część jako osad recyrkulowany zwracana jest do komór biologicznych. Ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego odprowadzane są poprzez komorę pomiarową do odbiornika. Na kanale odpływowym zabudowana jest studzienka betonowa, w której zamontowano pompę podającą ścieki oczyszczone do płukania prasy.

Przeróbka osadów odbywa się w następującym ciągu technologicznym: osadnik wtórny, komora stabilizacji i zagęszczania grawitacyjnego osadów, prasa do odwadniania osadów, higienizacja. Osad ustabilizowany z komór stabilizacji osadów jest doprowadzany na prasę taśmową, znajdującą się w hali odwadniania osadu za pomocą pompy do osadu, wchodzącej w skład osprzętu prasy. Oprócz pompy prasa jest wyposażona w urządzenie do przygotowania i dawkowania polielektrolitu i przenośnik ślimakowy do osadu odwodnionego.

Osad ustabilizowany tlenowo i mechanicznie odwodniony jest kierowany do rolniczego wykorzystania. W okresach, w których nie ma możliwości wywozu osadu (np. w okresie zimowym, z przyczyn technicznych - awarii sprzętu itp.) osad może być magazynowany awaryjnie na terenie oczyszczalni.

W hali odwadniania osadu zlokalizowana jest instalacja PIX-u (dwie pompy dawkujące). Zbiorniki na PIX zabudowane są w wannie betonowej z tyłu budynku technicznego. PIX jest podawany do rurociągu tłocznego przetwarzającego ścieki do komór biologicznych w układzie symultanicznym. W budynku obsługi technicznej znajduje się pomieszczenie agregatu prądotwórczego, dmuchawy, hala odwadniania osadów i magazyn.

Procesy technologiczne oraz działanie urządzeń oczyszczalni jest kontrolowane automatycznie przy pomocy zainstalowanych urządzeń pomiarowych (tlenomierz, pH-metr, gęstościomierz), a regulacja procesów prowadzona jest w sposób automatyczny przy pomocy komputera.

Aktualnie oczyszczalnia ścieków w Żórawinie posiada pozwolenie wodnoprawne wydane (**załącznik 01**) przez Starostę Powiatu Wrocławskiego w dniu 04.11.2016 r. i dotyczy odprowadzania oczyszczonych ścieków komunalnych w następujących ilościach i o parametrach:

- przepływ:
  - średniodobowy:  $Q_{\text{śrd}} = 1221,9 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
  - maksymalny dobowy:  $Q_{\text{maxd}} = 1558,1 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
  - maksymalny godzinowy:  $Q_{\text{maxh}} = 158,1 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - maksymalny roczny:  $Q_{\text{maxa}} = 568\,706,5 \text{ m}^3/\text{rok}$ ,
- jakość:
  - maksymalne stężenie BZT<sub>5</sub>:  $25 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ ,
  - maksymalne stężenie ChZT<sub>Cr</sub>:  $125 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ ,
  - maksymalne stężenie zawiesiny ogólnej:  $35 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ,

Pozwolenie wydane jest na czas określony, do dnia 03 listopada 2026 roku.

### **1.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót dla przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków**

#### **1.3.1. Ilość doprowadzanych ścieków do oczyszczalni w okresie aktualnym**

Aktualne obciążenie hydrauliczne oczyszczalni w Żórawinie ustalono z wykorzystaniem dwóch różnych zbiorów danych obejmujących:

- miesięczne i wynikające z nich roczne ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w latach 2018-20 (zbiór 1),

- dzienne i wynikające z nich miesięczne ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w okresie styczeń – wrzesień 2021r. (zbiór 2).

W **tabeli 1.3.1-1** przedstawiono dane z lat 2018-2020 odnoszące się do ilości ścieków dopływających do oczyszczalni w Żórawinie (zbiór 1). Analizując przedstawione dane można stwierdzić, że w latach 2018-2020 średnia dobową ilość ścieków dopływających do oczyszczalni wynosiła około 550 m<sup>3</sup>/d, przy czym średnie obliczone dla lat 2018 i 2020 odbiegały od tej wartości. W przypadku roku 2018 było to o ponad 9% ścieków mniej, a w 2020 roku o prawie 18% ścieków więcej w stosunku do wartości średniej.

W **tabeli 1.3.1-2** przedstawiono drugi sposób określenia dopływu ścieków do oczyszczalni w Żórawinie w oparciu o dane ze zbioru 2. Analizując przedstawione dane można stwierdzić, że w trzech kwartałach 2021 roku średnia dobową ilość ścieków dopływających do oczyszczalni wynosiła około 820 m<sup>3</sup>/d, co jest wielkością o 49% większą niż średnia z lat 2018-2020.

**Tabela 1.3.1-1** *Bilans ścieków surowych doprowadzanych do oczyszczalni w Żórawinie w latach 2018-2020 (zbiór 1)*

Parametr	Jedn.	2018	2019	2020
Ilość ścieków:				
styczeń	m <sup>3</sup> /m-c	15 041	15 018	17 025
luty	m <sup>3</sup> /m-c	13 729	13 435	16 884
marzec	m <sup>3</sup> /m-c	16 178	16 126	17 499
kwiecień	m <sup>3</sup> /m-c	15 153	15 107	16 505
maj	m <sup>3</sup> /m-c	17 530	16 446	16 732
czerwiec	m <sup>3</sup> /m-c	17 152	14 722	20 672
lipiec	m <sup>3</sup> /m-c	16 161	15 285	18 065
sierpień	m <sup>3</sup> /m-c	15 619	14 469	22 477
wrzesień	m <sup>3</sup> /m-c	15 474	15 494	19 801
październik	m <sup>3</sup> /m-c	12 928	15 769	26 849
listopad	m <sup>3</sup> /m-c	13 245	15 931	22 255
grudzień	m <sup>3</sup> /m-c	13 764	16 087	21 626
Suma	m <sup>3</sup> /rok	181 974	183 889	236 390
Ilość dni	-	365	365	366
Średnia dobową ilość ścieków	m <sup>3</sup> /d	499	504	646

**Tabela 1.3.1-2** *Bilans ścieków surowych doprowadzanych do oczyszczalni w Żórawinie w okresie od początku stycznia do końca września 2021 (zbiór 2)*

Dni	Ilość ścieków w m <sup>3</sup> /d								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	414	847	562	587	596	1139	970	605	1146
2	461	911	546	568	727	872	1029	1038	1143
3	617	938	435	399	687	621	598	828	1083

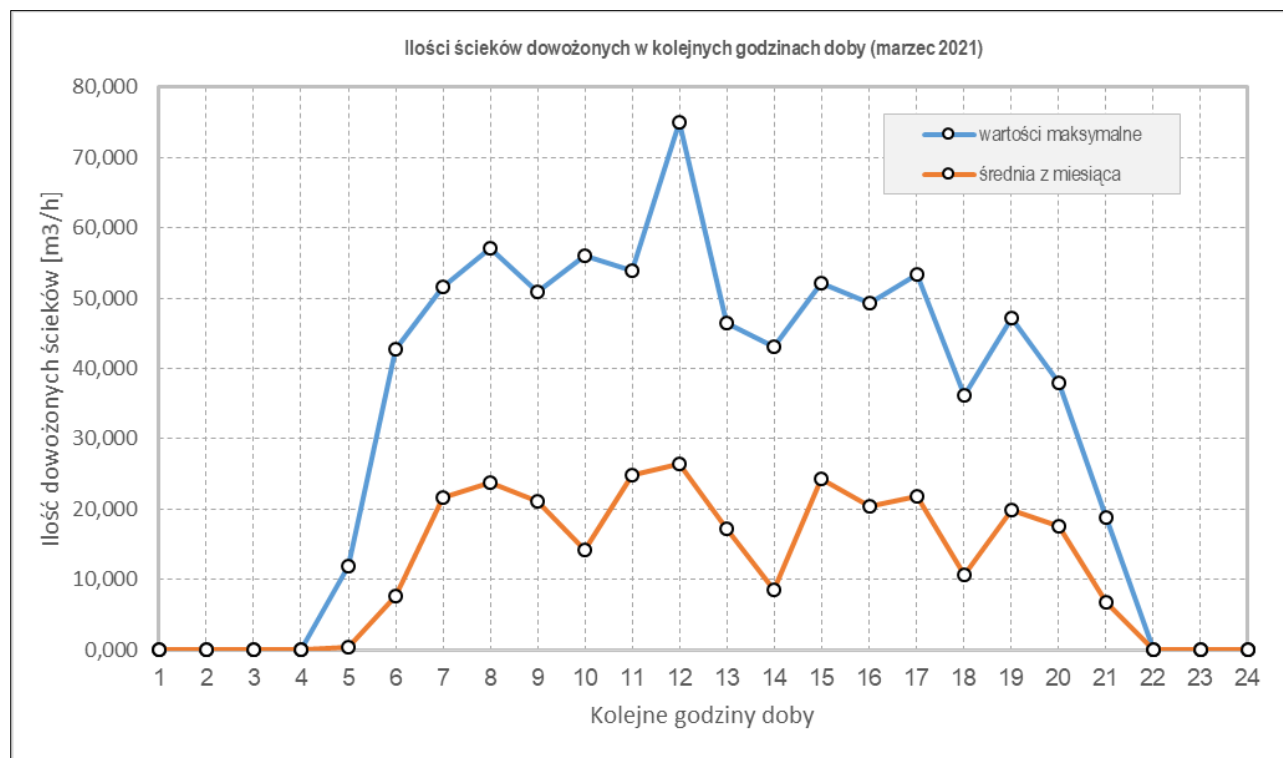
Dni	Ilość ścieków w m <sup>3</sup> /d								
4	775	846	467	279	844	723	560	1011	647
5	834	808	505	316	1080	652	1094	1032	677
6	606	581	365	465	1107	604	1024	1146	1096
7	888	573	303	526	1244	1112	1129	615	1135
8	874	786	558	503	830	983	1157	561	1044
9	594	848	496	528	755	943	1891	1113	1254
10	588	855	484	312	1134	951	819	853	1105
11	904	745	501	284	1198	1040	873	741	649
12	942	844	466	560	1223	791	1762	1073	666
13	946	470	342	354	1484	592	1290	1025	1154
14	823	449	339	336	1214	1137	1076	590	1166
15	839	719	497	1031	857	1021	1088	542	1131
16	569	786	524	1067	807	829	1070	1125	1093
17	457	808	526	831	1113	1070	766	941	1124
18	754	656	535	738	1054	935	628	1026	706
19	875	631	501	1064	1045	629	1115	1010	671
20	968	511	354	1097	1097	632	946	999	936
21	708	480	351	1151	1207	1243	1060	599	1096
22	672	587	485	1042	744	1043	1032	674	1313
23	652	567	482	946	694	1054	1069	1259	1169
24	629	458	392	781	1034	1206	721	1210	1173
25	721	536	497	623	1109	1125	399	1101	761
26	791	505	514	888	1050	708	1513	1188	670
27	763	410	369	957	1040	603	1027	966	1100
28	778	373	374	658	1083	1014	1070	640	1076
29	857		574	788	765	1073	1064	563	1054
30	619		583	847	683	903	1030	1264	962
31	523		585		1108		675	1467	
Śred.	724	662	468	684	988	908	1018	929	1000

Należy podkreślić, że do oczyszczalni w Żórawinie doprowadzana jest bardzo duża ilość ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym. Poniżej w kolejnych tabelach zestawiono dane z okresu marzec – wrzesień 2021 roku obejmująceienne rozkłady dowozu ścieków w poszczególnych godzinach doby. Dane te należy uwzględnić przy końcowym wymiarowaniu projektowanego zbiornika uśredniająco-retencyjnego.

**Tabela 1.3.1-3** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla marca 2021 r.

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1						25,7	33,0	37,6	50,9	23,7	34,5	52,5	44,4	9,8	35,5	32,9	30,1	9,6	46,1	19,1	9,3				494,6	30,9	20,6	52,5
2							45,5	28,8	30,7	15,1	49,6	75,0	41,1	9,4	35,0	18,9	35,2	0,0	32,8	28,3	9,6				455,0	30,3	19,0	75,0
3						9,1	51,5	37,5	42,8	24,8	45,5	35,9	27,4		25,8	27,6	27,8	0,0	14,2	18,3	9,3				397,5	26,5	16,6	51,5
4						16,4	14,4	28,7	17,1	15,3	17,1	34,4	9,6	28,2	32,5	49,4	38,0	8,4	45,2	16,0	17,4				388,2	24,3	16,2	49,4
5						8,3	9,6	33,1	32,0	22,9	39,6	47,2	24,9		22,3	19,3	17,8	8,2	18,0	9,2	9,3				321,6	21,4	13,4	47,2
6																												
7																												
8						9,3	45,4	36,6	35,4	9,6	39,2	28,6	46,4	9,1	44,1	43,4	44,8	0,0	47,3	28,7					468,0	31,2	19,5	47,3
9							18,7	34,9	16,6	17,2	38,3	33,2		9,4	30,9	27,7	53,3	9,8	28,6	28,8	10,0				357,4	25,5	14,9	53,3
10						8,6	25,3	26,9	39,1	14,5	32,6	36,8	17,5		19,5	25,9	25,0	0,0	34,1	33,0	9,7				348,5	23,2	14,5	39,1
11								14,6	10,5	19,3	22,8	19,9	26,5		51,4	29,3	45,4	19,1	39,7	26,3	15,7				340,5	26,2	14,2	51,4
12						8,1	33,4	33,2	18,0	17,8	31,0	27,5	18,5	15,1	35,2	35,8	48,5	23,1	37,8	29,0					411,9	27,5	17,2	48,5
13																												
14																												
15						26,7	35,3	17,5	17,2	17,4	24,1	52,0	18,6	21,9	26,1	9,2	12,7	18,3	17,4	19,2	18,9				352,6	22,0	14,7	52,0
16						17,0	35,9	38,3	43,1	12,7	45,6	66,6	34,5	14,2	17,8	8,4	16,7	0,0	18,5	26,2	9,2				404,7	25,3	16,9	66,6
17							49,4	24,8	50,8	20,2	37,8	18,9	38,5		30,2	19,2	9,6	13,1	12,9	21,9	9,1				356,6	25,5	14,9	50,8
18						14,6	35,4	51,0	38,6	8,9	39,9	41,7	35,7		18,3	17,9	27,9	16,5	27,3	15,4	9,2				398,3	26,6	16,6	51,0
19						8,9	42,0	20,6	37,0	34,3	31,6	29,3	28,8		29,1	31,6	18,4	26,4	12,6	9,5	9,3				369,5	24,6	15,4	42,0
20																												
21																												
22							21,3	21,5	22,2	11,4	19,1	39,4	33,0	10,9	31,7	48,8	35,4	17,1	26,4	25,4	18,7				382,1	25,5	15,9	48,8
23							27,7	23,8	8,4	17,6	27,0	27,9	18,1	31,1	46,9	45,4	22,9	27,7	31,2	38,0	9,7				403,3	26,9	16,8	46,9
24						6,8	4,5	7,8																	19,2	6,4	0,8	7,8
25							18,1	41,9	40,8	16,8	16,0	20,1	9,7	15,4	37,2	32,5	32,0	28,8	33,7	35,5					378,6	27,0	15,8	41,9
26							23,8	22,8	8,7	8,6	37,7	29,1	15,0		45,7	44,8	53,1	23,2	28,5	34,4					375,3	28,9	15,6	53,1
27																												
28																												
29					11,9	35,5	34,6	45,5	23,9	56,0	53,8	23,7	7,2	43,1	42,3	27,4	17,6	36,2	9,3	9,6					477,7	29,9	19,9	56,0

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
39						42,7	48,7	51,8	23,4	45,2	51,7	33,7	8,9	27,2	42,9		30,6	27,7	18,5	35,2	17,2				505,3	33,7	21,1	51,8
31							17,9	57,0	47,7	9,8	34,6	44,3	28,0	17,9	52,2	36,6	34,2	18,0	34,7	36,2	18,5				487,7	32,5	20,3	57,0
Max					11,9	42,7	51,5	57,0	50,9	56,0	53,8	75,0	46,4	43,1	52,2	49,4	53,3	36,2	47,3	38,0	18,9				8894,0	26,9	12,0	75,0

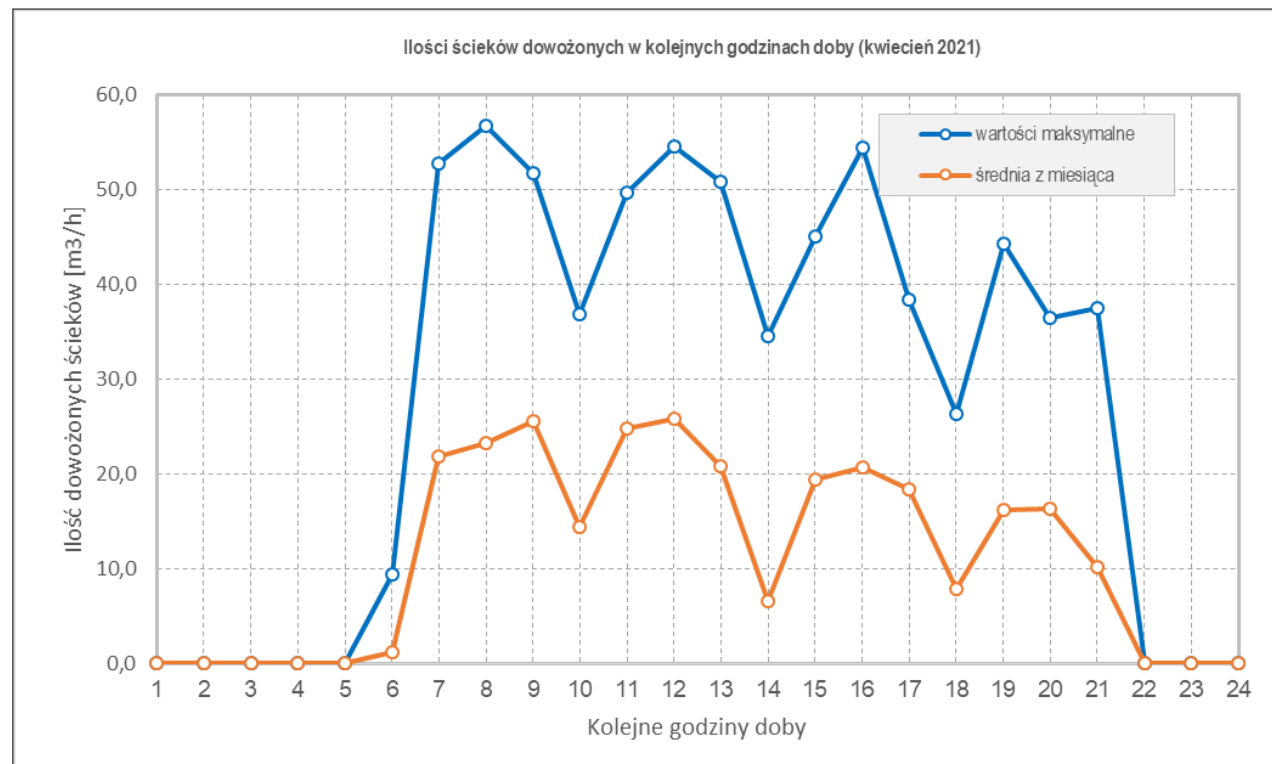


**Wykres 1.3.1-1** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla marca 2021 r. (wartości maksymalne i średnie z miesiąca)

**Tabela 1.3.1-4** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla kwietnia 2021 r.

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1								26,0	45,9	36,8	46,6	46,4	47,1	9,4	36,7	23,1	24,8	18,4	31,6	27,7	16,6				437,0	31,2	18,2	47,1
2							51,1	18,8	51,7	29,0	46,9	46,3	49,7	8,8	41,1	22,9	33,7	0,0	29,0	9,3					438,4	31,3	18,3	51,7
3																												
4																												
5																												
6							41,4	56,7	38,3	17,9	36,3	36,2	26,1	5,9	24,6	9,7	10,9	9,5	9,1	19,1	9,6				351,2	23,4	14,6	56,7
7						9,3	38,7	48,0	47,2	24,7	28,2	54,5	37,4		9,1	9,1	17,8	9,0	0,0	26,6	9,1				368,8	24,6	15,4	54,5
8						8,4	39,3	16,6	27,4	14,9	45,5	35,1	26,1		22,3	26,4	17,6	15,3	22,5	9,5	9,5				336,4	22,4	14,0	45,5
9							41,3	40,9	41,4	32,5	25,0	32,8	44,8	11,9	23,1	28,0	26,9	9,9	17,8	19,3					395,6	28,3	16,5	44,8
10																												
11																												
12							19,8	33,5	42,4	20,7	43,5	37,6	28,6		22,4	54,4	16,0	7,2	26,6	26,6	16,4				395,7	28,3	16,5	54,4
13						8,9	24,1	26,9	27,7	23,3	49,6	41,9	34,6	8,8	27,9	25,7	22,3	0,0	25,8	9,2					356,8	23,8	14,9	49,6
14							17,2	45,7	32,8	12,7	35,9	37,0	21,6		17,4	34,9	25,1	5,4	19,0	28,4	9,5				342,8	24,5	14,3	45,7
15							34,5	34,9	14,7	8,7	26,7	33,6	18,0	10,4	39,3	31,2	25,9	18,4	15,6	24,1	18,9				354,9	23,7	14,8	39,3
16							23,8	31,7	25,5	14,8	26,5	32,3	15,6	5,5	32,8	41,0	38,4	18,9	43,6	24,3	19,2				393,9	26,3	16,4	43,6
17												9,2													9,2	9,2	0,4	9,2
18																												
19							36,3	22,9	36,7	26,7	35,2	17,2	17,2	9,1	13,5	25,0	24,5	18,9	28,9	19,0	17,9				348,9	23,3	14,5	36,7
20						1,4	27,4	36,1	39,1	22,7	35,7	37,7	18,3	19,2	33,4	34,4	17,5			35,8	9,2				367,9	26,3	15,3	39,1
21							19,3	36,0	37,0	18,7	18,8	44,3	50,8	9,3	40,9	29,1	31,8	18,0	26,9	29,5	19,8				430,4	28,7	17,9	50,8
22							44,8	25,9	40,1	9,2	13,8	38,2	24,1	28,1	35,0	28,5	18,8	0,0	25,9	9,8	9,8				352,0	23,5	14,7	44,8
23							14,6	28,2	32,7	8,6	26,0	23,2	9,1	9,1	45,0	29,7	36,6	15,8	28,2	27,2	18,7				352,8	23,5	14,7	45,0
24							9,3	9,3	8,1	9,2	9,2														45,1	9,0	1,9	9,3
25																												
26							19,5	36,6	42,3	15,5	42,2	44,7	33,9		17,0	36,8	36,0	8,9	44,2	36,4	28,8				442,8	31,6	18,5	44,7
27							35,8	35,2	40,8	27,9	35,9	47,0	35,4		30,8	43,3	27,1	0,0	26,2	33,1	37,5				455,8	32,6	19,0	47,0
28							26,5	28,4	39,7	17,5	43,6	16,1	15,7	9,5	42,2	36,9	36,0	26,2	26,1	27,6	19,2				411,3	27,4	17,1	43,6
29							36,9	32,2	29,7	9,8	47,9	39,8	32,9	19,1	26,8	28,0	35,9	15,0	15,9	26,1	16,1				412,1	27,5	17,2	47,9

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
39						6,0	52,7	27,9	25,4	28,5	23,7	22,0	36,4	34,5	0,0	22,3	26,2	18,9	22,5	19,0	18,9				384,9	24,1	16,0	52,7
31																												
Max					0,0	9,3	52,7	56,7	51,7	36,8	49,6	54,5	50,8	34,5	45,0	54,4	38,4	26,2	44,2	36,4	37,5				8184,7	26,1	11,0	56,7

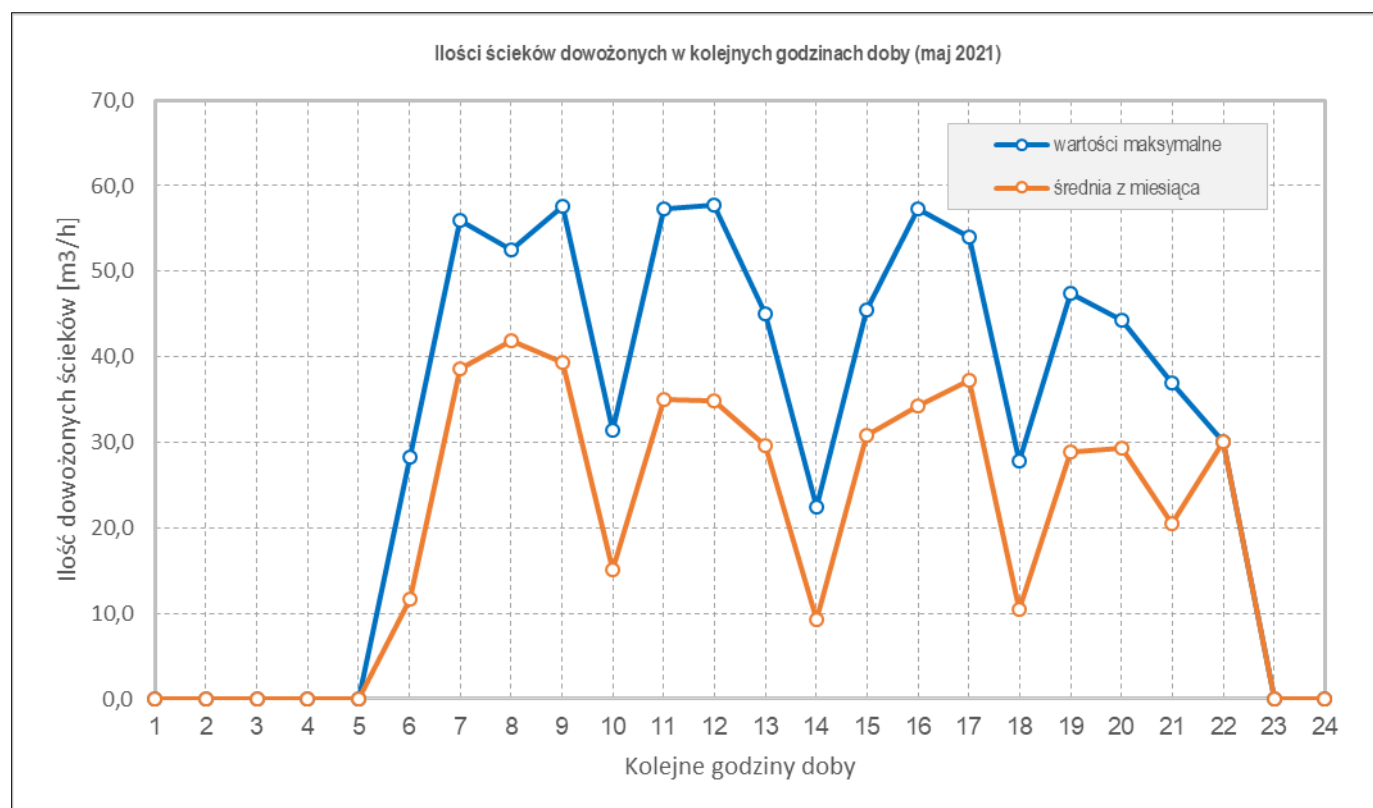


**Wykres 1.3.1-2** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla kwietnia 2021 r. (wartości maksymalne i średnie z miesiąca)

**Tabela 1.3.1-5**    *Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla maja 2021 r.*

[illegible]

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
39																												
31						8,1	32,4	29,0	31,7	0,0	26,2	19,9	28,6	21,3	40,9	44,4	48,0	0,0	39,0	38,3	32,9				440,7	27,5	48,0	0,0
Max						28,3	56,0	52,6	57,7	31,4	57,3	57,7	45,0	22,5	45,5	57,3	54,0	27,8	47,4	44,3	37,0	30,1						

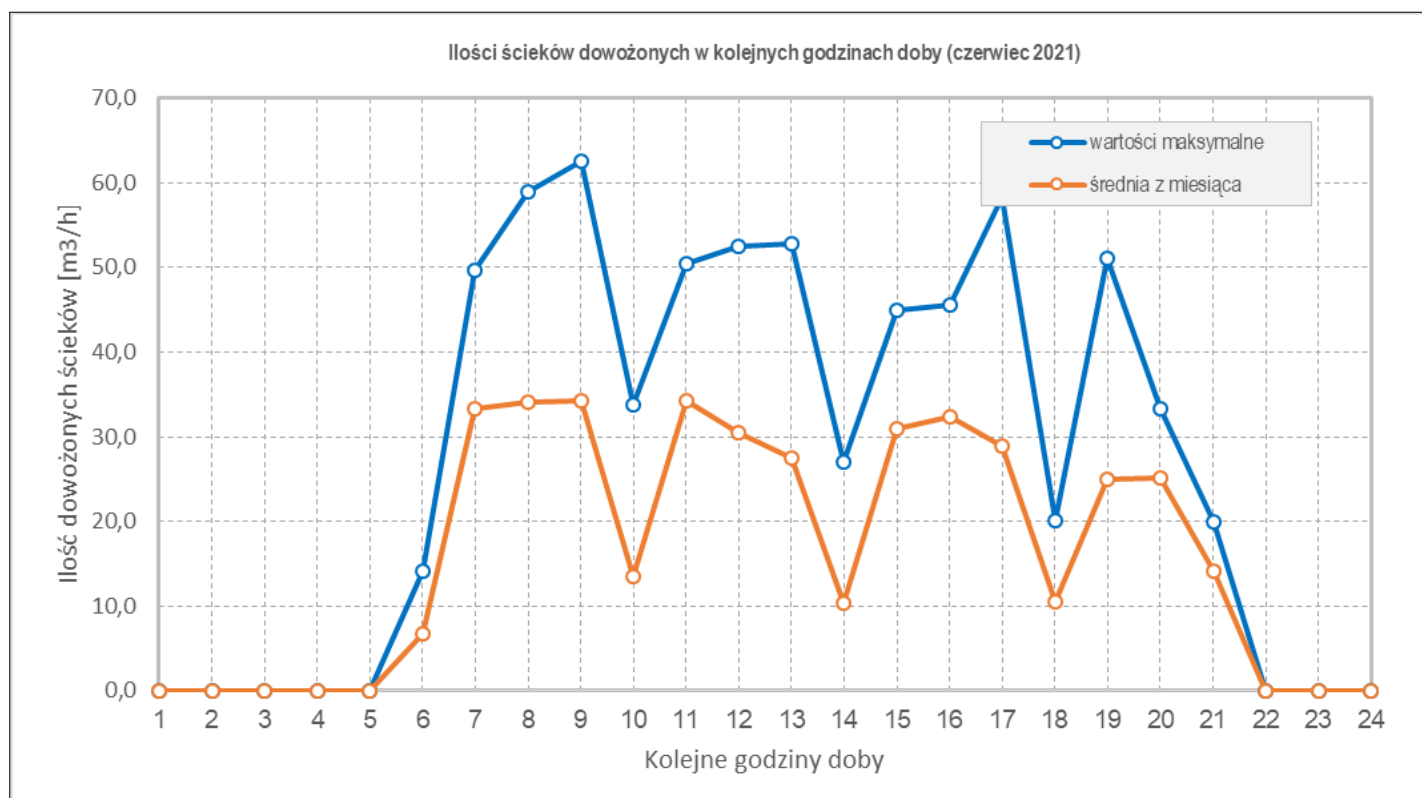


**Wykres 1.3.1-3** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla maja 2021 r. (wartości maksymalne i średnie z miesiąca)

**Tabela 1.3.1-6** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla czerwca 2021 r.

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1						7,0	41,0	59,0	28,7	10,2	35,3	45,7	35,3	0,0	24,0	28,9	58,3	0,0	32,5	33,2	18,1				457,1	28,6	59,0	0,0
2						6,6	40,7	47,5	48,1	9,8	46,9	38,6	24,4	0,0	26,7	18,8	27,6	0,0	18,9	10,2					364,8	24,3	48,1	0,0
3																												
4								8,7	14,7	13,3	15,3	10,0	14,8												76,7	12,8	15,3	8,7
5																												
6																												
7							30,1	34,7	27,8	29,3	34,2	34,8	39,0	19,4	38,8	37,3	45,4	9,6	51,1	29,4	19,7				480,7	32,0	51,1	9,6
8							47,3	32,7	39,1	28,3	39,9	39,5	42,5	9,8	36,6	38,2	25,2	14,6	28,5	29,3	19,6				471,1			
9						0,0	37,2	45,6	48,1	33,7	23,1	29,0	28,1	12,9	44,9	35,8	33,6	19,1	34,8	25,5					451,4			
10							23,5	13,0	35,4	20,9	37,5	15,6	18,7	7,9	32,7	36,6	19,5	17,4	30,2	30,1					338,9	24,2	37,5	7,9
11							49,6	18,7	32,6	15,7	15,3	18,4	33,6	20,3	42,9	45,1	46,0	0,1	28,4	19,4					386,1	27,6	49,6	0,1
12																												
13																												
14						3,3	44,0	51,5	33,6	22,9	49,0	52,5	28,6	8,1	25,3	17,7	35,8	0,0	17,0	29,5	17,8				436,5	27,3	52,5	0,0
15						10,0	43,0	34,2	27,2	10,0	38,0	34,9	23,3	0,0	32,9	37,5	30,4	14,5	32,7	25,6					394,2			
16						7,5	21,2	19,2	9,8	0,0	9,8	9,9	10,0	0,0	10,2	14,9	8,8	9,6	8,5	19,2	0,0				158,6			
17							40,4	26,2	43,6	0,0	43,9	20,3	30,5	19,2	16,0	45,6	27,9	10,0	13,9	31,6	6,8				375,9	25,1	45,6	0,0
18							36,1	32,5	24,3	9,3	28,7	26,8	18,4	9,5	18,1	38,1	25,7	17,9	18,8	29,1	6,9				340,2	22,7	38,1	6,9
19																												
20																												
21						7,9	20,2	37,0	23,0	6,6	44,0	21,8	16,6	17,3	30,2	37,3	17,9	9,5	29,9	29,3	19,5				367,9	23,0	44,0	6,6
22						8,5	45,1	18,4	47,2	0,0	29,3	32,3	32,1	8,3	41,3	27,6	34,7	8,0	26,8	25,6	19,2				404,4	25,3	47,2	0,0
23							27,7	46,1	62,6	9,4	46,0	36,3	24,7	27,0	39,0	34,3	26,6	9,8	17,5	18,0	19,6				444,6	29,6	62,6	9,4
24							29,0	53,2	27,7	11,7	45,5	29,1	19,6	3,3	38,0	37,5	16,6	18,9	29,0	29,5	20,0				408,3	27,2	53,2	3,3
25						14,0	43,1	48,9	44,0	17,9	50,5	41,8	23,3	0,0	34,4	38,0	19,3	20,0	19,4	19,2	9,4				443,3	27,7	50,5	0,0
26																												
27																												
28							18,7	27,3	33,0	0,0	25,4	24,2	27,5	19,1	18,6	38,7	36,6	9,3	28,3	27,1	18,2				352,1	23,5	38,7	0,0
29							28,4	32,6	36,0	19,2	33,4	40,2	52,9	6,4	43,8	9,7	35,0	14,3	13,7	15,5	9,8				390,8			

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
39						2,3	0,0	28,5	32,8	15,4	28,7	38,5	34,6	17,9	25,4	28,9	8,5	6,7	19,3	26,2	6,8				320,4			
31																												
Max						14,0	49,6	59,0	62,6	33,7	50,5	52,5	52,9	27,0	44,9	45,6	58,3	20,0	51,1	33,2	20,0							

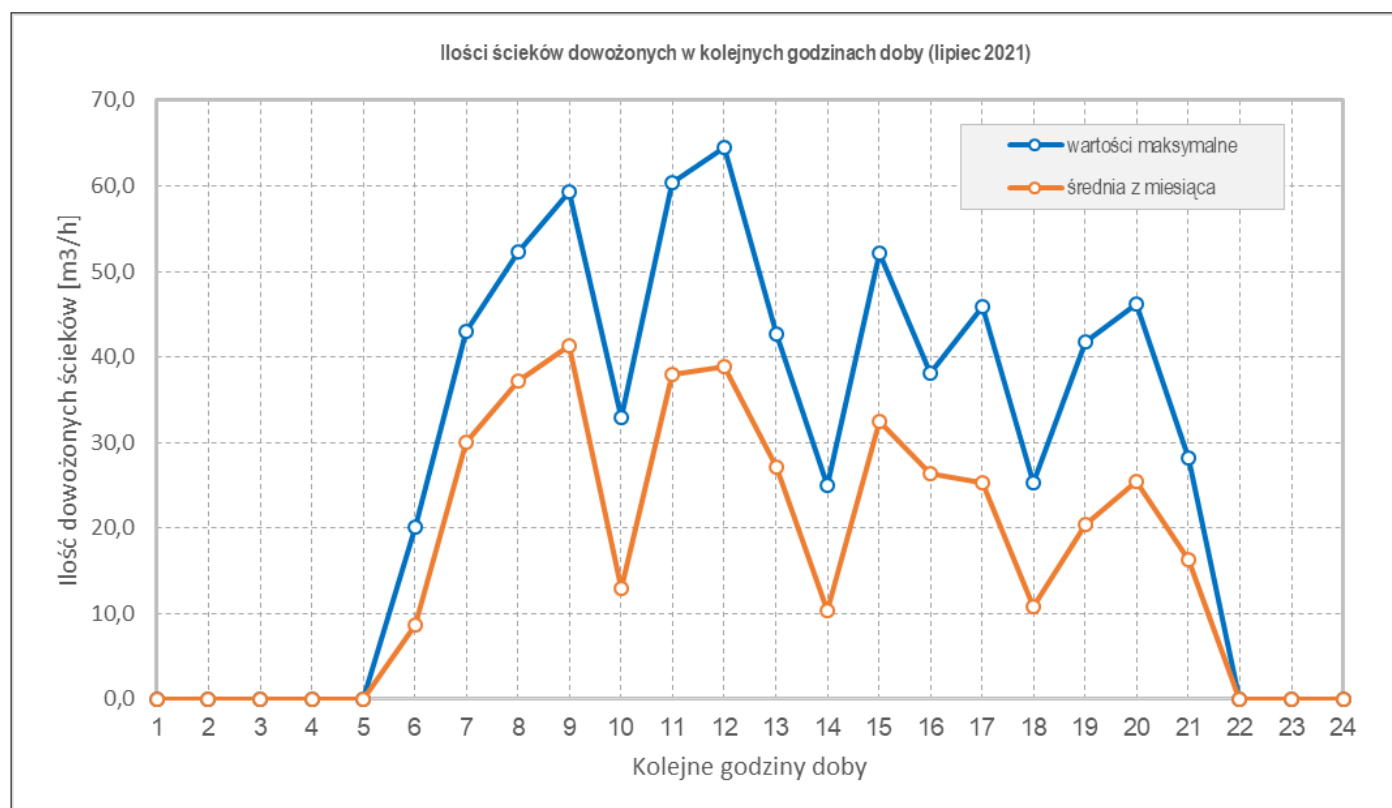


**Wykres 1.3.1-4** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla czerwca 2021 r. (wartości maksymalne i średnie z miesiąca)

**Tabela 1.3.1-7** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla lipca 2021 r.

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1						8,5	29,2	39,2	27,4	0,0	38,1	23,7	17,7	0,0	46,6	27,8	26,9	15,4	22,1	19,0	19,3				361,1	22,6	46,6	0,0
2						20,1	43,0	41,8	50,6	7,4	40,9	51,0	27,0	23,6	35,3	27,5	18,7	0,1	22,0	11,5					420,3	28,0	51,0	0,1
3																												
4																												
5						8,0	35,8	29,0	46,1	9,8	53,9	34,5	33,1	13,6	15,0	30,1	19,0	9,4	18,8	23,9	19,0				398,9	24,9	53,9	8,0
6							30,3	51,8	32,7	24,3	28,4	34,6	32,3	0,0	18,3	26,7	18,3	9,5	20,5	10,7	18,6				357,0	23,8	51,8	0,0
7						9,2	26,8	37,8	57,9	15,5	52,5	49,3	31,0	0,0	26,2	24,7	25,1	6,1	9,2	27,7	22,7				421,7	26,4	57,9	0,0
8							31,8	39,6	56,0	0,1	37,7	46,1	25,5	18,5	9,5	10,1	12,4	0,0	12,9	5,1	6,9				312,3	20,8	56,0	0,0
9							32,2	46,8	48,6	33,0	32,6	64,5	25,6	19,0	25,2	35,9	39,0	9,8	9,6	9,1	10,1				440,7	29,4	64,5	9,1
10																												
11																												
12							37,5	35,7	40,5	7,3	32,9	46,5	33,8	24,4	35,2	33,0	28,1	15,8	14,9	35,8	18,9				440,3	29,4	46,5	7,3
13						6,3	34,7	31,9	42,1	25,1	50,5	51,8	35,2	0,0	37,5	16,0	27,2	9,1	37,7	28,7	19,2				453,0	28,3	51,8	0,0
14							28,1	41,5	29,7	15,2	60,3	30,3	40,3	23,5	44,1	23,6	18,9	19,0	25,1	28,3	9,7				437,5	29,2	60,3	9,7
15							26,2	41,7	46,8	15,9	29,4	53,0	32,7	15,2	42,6	28,5	45,8	9,6	41,8	37,9	19,0				486,0	32,4	53,0	9,6
16							18,2	18,8	32,3	0,0	41,5	27,2	22,0	24,9	50,0	38,1	19,2	9,8	19,3	29,7	20,2				371,1	24,7	50,0	0,0
17																												
18																												
19						2,8	24,7	40,3	21,0	21,6	44,0	38,0	28,5	0,0	33,7	32,2	40,2	7,5	35,8	46,1	28,2				444,5	27,8	46,1	0,0
20							37,1	52,3	54,1	17,1	48,4	48,7	21,1	0,0	19,6	20,2	26,3	9,9	19,9	19,5	17,8				412,0	27,5	54,1	0,0
21						9,2	33,3	37,4	39,6	15,0	31,2	47,1	42,7	0,0	52,2	27,3	23,4	25,3	9,7	19,7					412,9	27,5	52,2	0,0
22							23,8	35,8	27,5	7,8	22,3	33,8	18,2	0,0	18,9	17,4	28,8	0,0	17,3	38,8					290,2	20,7	38,8	0,0
23						5,2	32,8	44,5	36,4	0,0	34,5	46,2	28,2	7,4	41,6	17,2	22,2	6,7	15,1	19,2	9,5				366,6	22,9	46,2	0,0
24																												
25																												
26							29,1	42,9	59,3	9,8	56,4	39,5	37,9	8,9	37,7	36,0	16,5	19,5	16,2	35,3	19,5				464,6	31,0	59,3	8,9
27							28,8	18,1	44,5	12,9	29,3	16,6	30,0	0,0	25,3	28,7	17,8	0,0	25,5	19,7	12,8				310,0	20,7	44,5	0,0
28							29,4	39,4	32,1	10,0	24,5	15,4	14,5	23,7	34,4	23,5	26,5	18,6	19,3	31,5	9,5				352,4	23,5	39,4	9,5
29							29,9	16,4	41,2	20,3	23,3	16,9	10,6	9,7	40,8	24,3	27,9	19,4	18,7	36,7	19,6				355,8	23,7	41,2	9,7

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
39							18,6	34,4	41,1	17,7	24,2	40,2	9,0	14,4	24,7	32,0	27,0	18,6	18,3	24,9	9,4				354,4	23,6	41,1	9,0
31																												
Max						20,1	43,0	52,3	59,3	33,0	60,3	64,5	42,7	24,9	52,2	38,1	45,8	25,3	41,8	46,1	28,2							

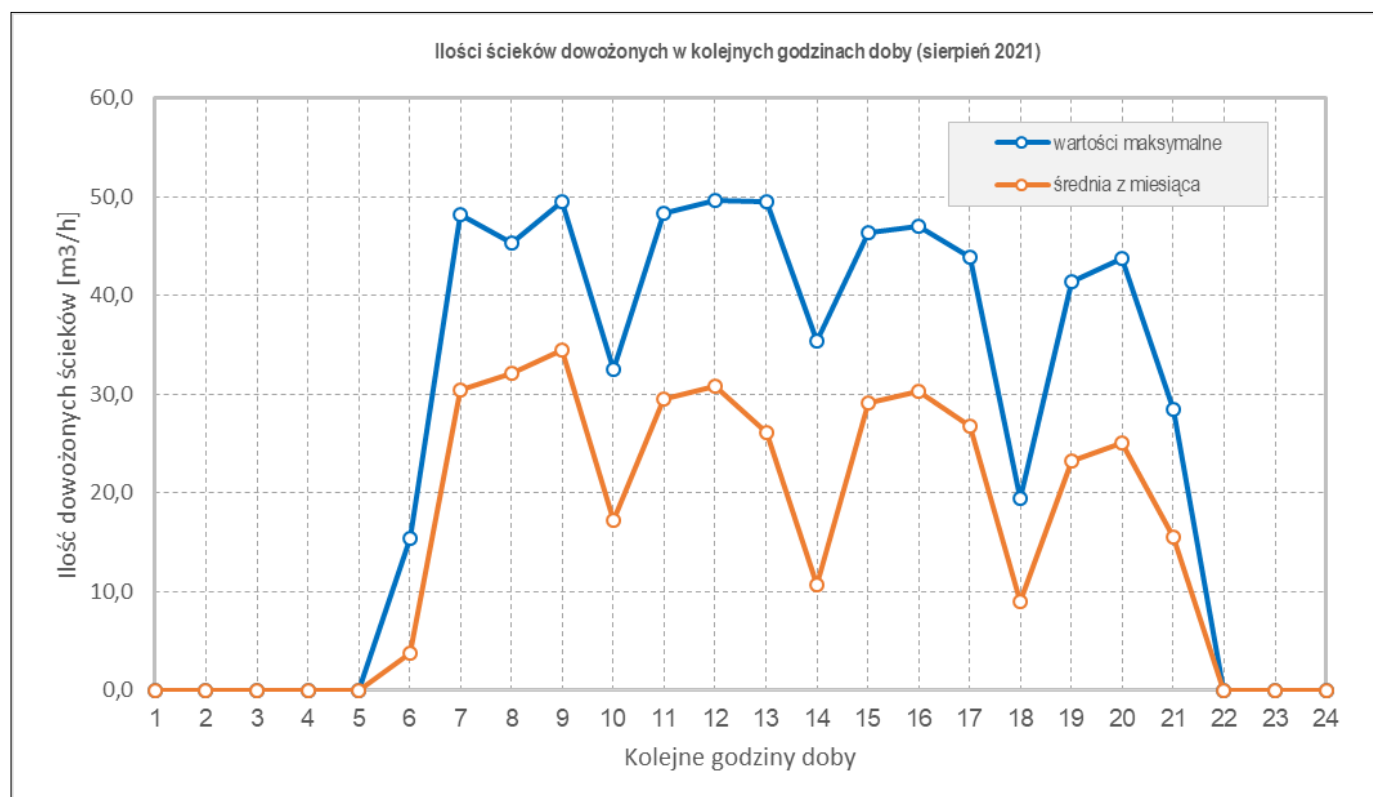


**Wykres 1.3.1-5** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla lipca 2021 r. (wartości maksymalne i średnie z miesiąca)

**Tabela 1.3.1-8**    *Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla sierpnia 2021 r.*

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24							
1																															
2						0,0	34,3	41,2	36,0	1,8	46,4	44,6	43,1	4,1	17,7	26,1	17,9	19,5	27,9	19,1							379,5	25,3	46,4	0,0	
3							25,7	21,6	30,3	29,5	36,6	36,4	21,5	8,0	18,9	19,3	26,7	0,1	19,5	28,9							322,9	23,1	36,6	0,1	
4							29,9	37,9	39,5	12,4	34,7	34,4	18,7	0,0	28,5	28,3	26,2	9,3	8,0	9,6	9,6							327,1	21,8	39,5	0,0
5							35,5	39,5	26,1	23,1	16,3	25,3	19,0	11,3	33,7	32,5	25,0	0,0	18,5	29,1								334,9	23,9	39,5	0,0
6						0,0	33,3	43,4	45,1	17,4	31,2	27,5	26,6	19,9	27,8	15,3	16,0	10,1	9,4	25,4	8,9							357,4	22,3	45,1	0,0
7																															
8																															
9							42,1	29,0	45,4	11,6	48,4	40,5	34,0	8,9	27,9	27,6	19,3	7,6	18,2	29,1	8,5							397,9	26,5	48,4	7,6
10							28,9	39,4	44,4	14,0	31,9	41,5	24,6	5,6	15,9	13,1	23,8	9,5	20,9	25,5								339,0	24,2	44,4	5,6
11																	6,7	11,6	0,0	3,3	3,4							25,1	5,0	11,6	0,0
12							13,6	33,5	49,5	13,5	19,2	27,9	27,0	27,5	35,3	34,9	26,5	2,5	25,6	26,3	9,8							372,7	24,8	49,5	2,5
13							34,0	40,9	29,9	24,2	19,4	13,9	15,4	9,6	37,4	24,4	41,3	18,8	23,9	27,2	18,9							379,2	25,3	41,3	9,6
14																															
15																															
16						0,0	36,4	37,2	48,8	0,0	38,2	39,1	21,2	9,3	33,4	26,2	18,2	4,3	25,8	18,5	17,4							374,0	23,4	48,8	0,0
17							32,6	45,3	24,1	9,4	22,8	35,1	31,9	35,4	36,9	42,1	41,9	17,0	8,7	25,0	9,6							417,9	27,9	45,3	8,7
18							14,8	19,1	13,5	14,3	28,7	25,3	49,5	9,3	24,4	21,4	22,9	0,0	35,8	26,2	15,6							320,9	21,4	49,5	0,0
19						15,4	24,5	14,8	23,8	22,2	19,6	31,0	28,9	24,5	7,6	35,0	16,0	9,9	26,6	28,5	18,7							346,8	21,7	35,0	7,6
20						3,4	26,2	28,6	32,3	32,5	32,0	15,7	23,6	8,5	16,9	30,4	25,3	0,0	36,1	19,1								330,8	22,1	36,1	0,0
21																															
22																															
23							28,4	35,2	32,9	16,8	17,6	40,0	25,9	0,0	37,9	33,1	43,4	6,4	38,0	37,0	27,0							419,6	28,0	43,4	0,0
24							25,6	26,5	43,7	19,6	34,9	49,7	26,0	0,0	39,6	35,4	37,2	14,9	25,6	35,6	23,7							437,9	29,2	49,7	0,0
25							26,8	32,9	31,8	15,1	42,1	28,2	9,8	0,0	31,9	46,5	43,9	6,6	21,6	34,9	23,3							395,3	26,4	46,5	0,0
26							48,3	26,7	13,8	8,9	30,2	34,8	33,4	26,0	35,5	35,0	43,9	17,8	24,9	43,8								423,0	30,2	48,3	8,9
27							35,3	18,3	33,2	17,7	26,3	3,8	24,0	0,0	26,7	30,5	19,8	18,9	28,8	7,4								290,8	20,8	35,3	0,0
28																															
29																															

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
39							43,8	36,9	32,8	28,7	18,0	24,4	27,3	17,3	46,4	47,0	23,8	8,8	41,4	26,1	28,5				451,1	30,1	47,0	8,8
31							18,6	27,7	46,6	29,1	25,9	28,4	17,2	0,0	32,7	32,9	24,2	4,9	25,8	24,6	9,3				348,0	23,2	46,6	0,0
Max						15,4	48,3	45,3	49,5	32,5	48,4	49,7	49,5	35,4	46,4	47,0	43,9	19,5	41,4	43,8	28,5							

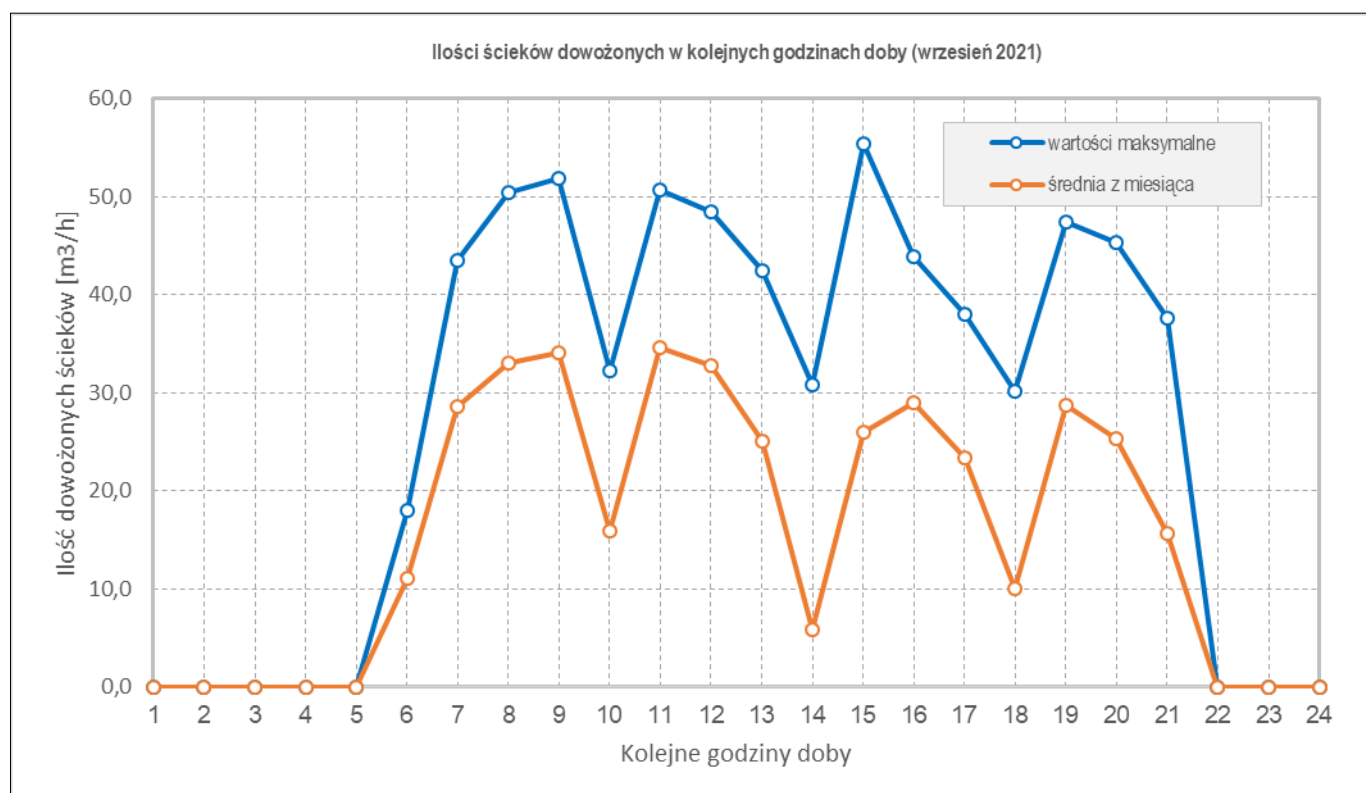


**Wykres 1.3.1-6** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żorawinie w poszczególnych godzinach doby dla sierpnia 2021 r. (wartości maksymalne i średnie z miesiąca)

**Tabela 1.3.1-9** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla września 2021 r.

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1						9,5	18,0	23,6	38,7	18,0	16,7	35,9	19,7	13,8	16,2	34,6	14,0	0,0	27,1	26,2	19,0				331,1	20,7	38,7	0,0
2							28,5	19,4	32,3	10,4	40,8	16,8	34,0	0,0	26,6	43,9	16,3	9,2	28,8	25,3	17,4				349,6	23,3	43,9	0,0
3							15,7	45,8	15,6	14,0	31,5	26,1	38,6	0,0	26,5	24,5	6,8	0,0	18,5	27,4	12,2				303,1	20,2	45,8	0,0
4																												
5																												
6						4,5	42,4	39,3	45,8	25,2	44,4	48,5	27,6	0,0	22,9	14,7	18,2	3,5	17,4	15,5	19,0				388,8	24,3	48,5	0,0
7						9,9	19,1	37,7	25,8	24,0	36,1	29,1	9,5	0,0	19,0	23,1	34,5	19,9	35,1	25,4	9,3				357,5	22,3	37,7	0,0
8						18,0																			18,0	18,0	18,0	18,0
9								40,6	26,7	29,7	38,7	46,7	30,4	0,0	26,1	33,7	36,7	30,1	38,9	27,9	9,9				416,0	29,7	46,7	0,0
10							32,2	31,8	51,8	0,1	37,2	20,4	19,4	15,2	20,6	19,2	35,0	9,8	22,9	17,9	19,5				352,9	23,5	51,8	0,1
11																												
12																												
13						10,0	26,2	35,5	40,6	11,8	41,7	30,4	38,5	15,2	18,9	23,9	25,3	0,0	47,4	29,8	19,6				414,8	25,9	47,4	0,0
14						10,1	36,9	31,5	21,7	21,4	33,2	33,8	18,6	0,0	28,1	33,7	17,9	23,3	27,5	37,4	4,0				379,1	23,7	37,4	0,0
15							35,6	25,7	34,7	14,3	16,3	34,6	27,1	30,8	32,0	32,1	16,0	9,6	38,0	29,1	18,6				394,5	26,3	38,0	9,6
16							27,2	28,3	26,4	9,9	34,2	10,0	16,8	10,6	55,4	43,8	31,8	26,4	27,1	39,0	19,1				406,0	27,1	55,4	9,9
17							18,2	28,2	21,6	10,9	19,6	35,4	13,7	0,0	16,5	37,0	38,0	0,0	18,1	18,5	9,4				285,2	19,0	38,0	0,0
18																												
19																												
20						17,1	26,6	44,3	38,1	19,1	33,3	28,4	15,8	0,0	18,7	28,2	17,6	9,6	19,4	19,5					335,6	22,4	44,3	0,0
21							35,6	50,5	45,4	11,2	41,9	46,2	27,8	11,7	33,7	27,7	25,4	18,8	18,2	12,7	14,9				421,7	28,1	50,5	11,2
22							19,3	0,0	25,0	9,6	42,1	22,6	18,8	0,0	22,2	35,1	24,3	0,0	29,0	16,5	19,1				283,8	18,9	42,1	0,0
23							43,6	38,1	36,0	17,3	50,7	32,0	40,8	0,0	23,3	24,7	26,9	0,0	33,1	18,2	9,8				394,6	26,3	50,7	0,0
24						9,3	43,2	45,8	46,0	7,9	42,9	37,8	29,0	0,0	41,6	29,3	29,1	19,2	28,9	26,9	19,3				456,0	28,5	46,0	0,0
25																												
26																												
27							21,7	24,2	40,9	20,3	40,7	42,9	22,7	8,9	30,5	35,7	19,0	16,0	33,7	28,6	37,7				423,5	28,2	42,9	8,9
28							28,1	39,9	28,5	32,3	28,1	43,9	42,5	8,1	20,3	16,7	20,1	16,4	35,5	45,4	6,6				412,4	27,5	45,4	6,6
29							28,3	38,4	40,9	18,6	30,5	43,8	16,6	9,4	16,1	33,3	22,4	0,0	30,1	18,9	19,4				366,7	24,4	43,8	0,0

Data	Godziny																								Suma	Średnia	Średn.24	Max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
39							26,7	24,7	33,4	8,7	27,8	24,6	17,9	0,0	30,3	14,2	14,5	0,0	28,2	26,8	9,3				287,1	19,1	33,4	0,0
31																												
Max						18,0	43,6	50,5	51,8	32,3	50,7	48,5	42,5	30,8	55,4	43,9	38,0	30,1	47,4	45,4	37,7							



**Wykres 1.3.1-7** Rozkład dowozu ścieków do punktu zlewnego oczyszczalni w Żórawinie w poszczególnych godzinach doby dla września 2021 r. (wartości maksymalne i średnie z miesiąca)

Wykorzystując dane z **tabel 1.3.1-3 do 1.3.1-9** poniżej zestawiono miesięczne ilości ścieków dowożonych do oczyszczalni w Żórawinie w okresie trzech pierwszych kwartałów 2021 r.

**Tabela 1.3.1-10** *Bilans ścieków surowych dowożonych taborem asenizacyjnym do oczyszczalni w Żórawinie w okresie od początku marca do końca września 2021 r.*

Dni	Ilość ścieków w m <sup>3</sup> /d						
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	494,6	437,0		457,1	361,1	0,0	331,1
2	455,0	438,4		364,8	420,3	379,5	349,6
3	397,5					322,9	303,1
4	388,2			76,7		327,1	
5	321,6				398,9	334,9	
6		351,2	194,8		357,0	357,4	388,8
7		368,8	454,0	480,7	421,7		357,5
8	468,0	336,4		471,1	312,3		18,0
9	357,4	395,6		451,4	440,7	397,9	416,0
10	348,5		384,8	338,9		339,0	352,9
11	340,5		472,3	386,1		25,1	
12	411,9	395,7	500,8		440,3	372,7	
13		356,8	423,6		453,0	379,2	414,8
14		342,8	443,4	436,5	437,5		379,1
15	352,6	354,9		394,2	486,0		394,5
16	404,7	393,9		158,6	371,1	374,0	406,0
17	356,6	9,2	426,3	375,9		417,9	285,2
18	398,3		431,6	340,2		320,9	
19	369,5	348,9	454,2		444,5	346,8	
20		367,9	467,3		412,0	330,8	335,6
21		430,4	519,3	367,9	412,9		421,7
22	382,1	352,0		404,4	290,2		283,8
23	403,3	352,8		444,6	366,6	419,6	394,6
24	19,2	45,1	478,6	408,3		437,9	456,0
25	378,6		427,1	443,3		395,3	
26	375,3	442,8	411,1		464,6	423,0	
27		455,8	337,6		310,0	290,8	423,5
28		411,3	408,1	352,1	352,4		412,4
29	477,7	412,1		390,8	355,8		366,7
30	505,3	384,9		320,4	354,4	451,1	287,1
31	487,7		440,7			348,0	
Śred.	386,7	355,9	426,4	374,5	393,8	354,2	353,5

Uśredniona, średniodobowa ilości ścieków dowożonych do oczyszczalni w Żórawinie w okresie trzech pierwszych kwartałów 2021 r. wynosi 377 m<sup>3</sup>/d.

Analizując dane zawarte w powyższych tabelach widać znaczny wzrost wielkości dopływów dobowych do oczyszczalni w ostatnich latach. Z tego względu zaproponowano, aby nie

uwzględniać w bilansie aktualnym danych z lat 2018 - 2020 i przyjąć jako miarodajne te z 2021 roku. Stąd aktualny bilans ścieków opracowano w oparciu o następujące założenia:

- średniodobowa ilość dopływających ścieków jest równa ilości obliczonej z trzech kwartałów 2021 r. ( $820 \text{ m}^3/\text{d}$ ), przy czym ilość ścieków dowożonych stanowi około  $377 \text{ m}^3/\text{d}$  (46%),
- maksymalne dobowe i godzinowe dopływy do oczyszczalni zostaną obliczone z wykorzystaniem typowych wartości współczynników nierównomierności dla zlewni komunalnych o zbliżonej wielkości ( $N_d = 1,8$ ,  $N_h = 2,5$ ).

W tabeli 1.3.1-11 przedstawiono wyniki bilansu ścieków dla oczyszczalni w Żórawinie dla okresu aktualnego, które wykorzystano w dalszej części do opracowania bilansu docelowego pracy oczyszczalni.

**Tabela 1.3.1-11** Aktualny bilans ścieków surowych doprowadzanych do oczyszczalni w Żórawinie

Parametr	Jedn.	Wartość
Dopływ ścieków do oczyszczalni kanalizacją: $Q_{d\acute{s}r1}$	$\text{m}^3/\text{d}$	443
Dowóz ścieków do oczyszczalni pojazdami asenizacyjnymi: $Q_{d\acute{s}r2}$	$\text{m}^3/\text{d}$	377
Łączna średniodobowa ilość ścieków: $Q_{d\acute{s}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	820
Maksymalna dobową ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni kanalizacją: $Q_{d\text{max}1}$	$\text{m}^3/\text{d}$	1108
Maksymalna dobową ilość ścieków dowożona do oczyszczalni pojazdami asenizacyjnymi: $Q_{d\text{max}2}$	$\text{m}^3/\text{d}$	377
Łączna maksymalna dobową ilość ścieków: $Q_{d\text{max}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	1485
Maksymalna godzinową ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni kanalizacją: $Q_{h\text{max}1}$	$\text{m}^3/\text{h}$	83
Maksymalna godzinową ilość ścieków dowożona do oczyszczalni pojazdami asenizacyjnymi: $Q_{h\text{max}2}$	$\text{m}^3/\text{h}$	75*
Łączna maksymalna godzinową ilość ścieków: $Q_{h\text{max}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	158
Współczynnik maksymalnej nierównomierności dobowej: $N_d$	-	1,8
Współczynnik maksymalnej nierównomierności godzinowej: $N_h$	-	2,5

\* Najwyższa wartość dowozu godzinowego ścieków z tabel 1.3.1-3 do 1.3.1-9

### 1.3.2. Ilość doprowadzanych ścieków do oczyszczalni w okresie docelowym

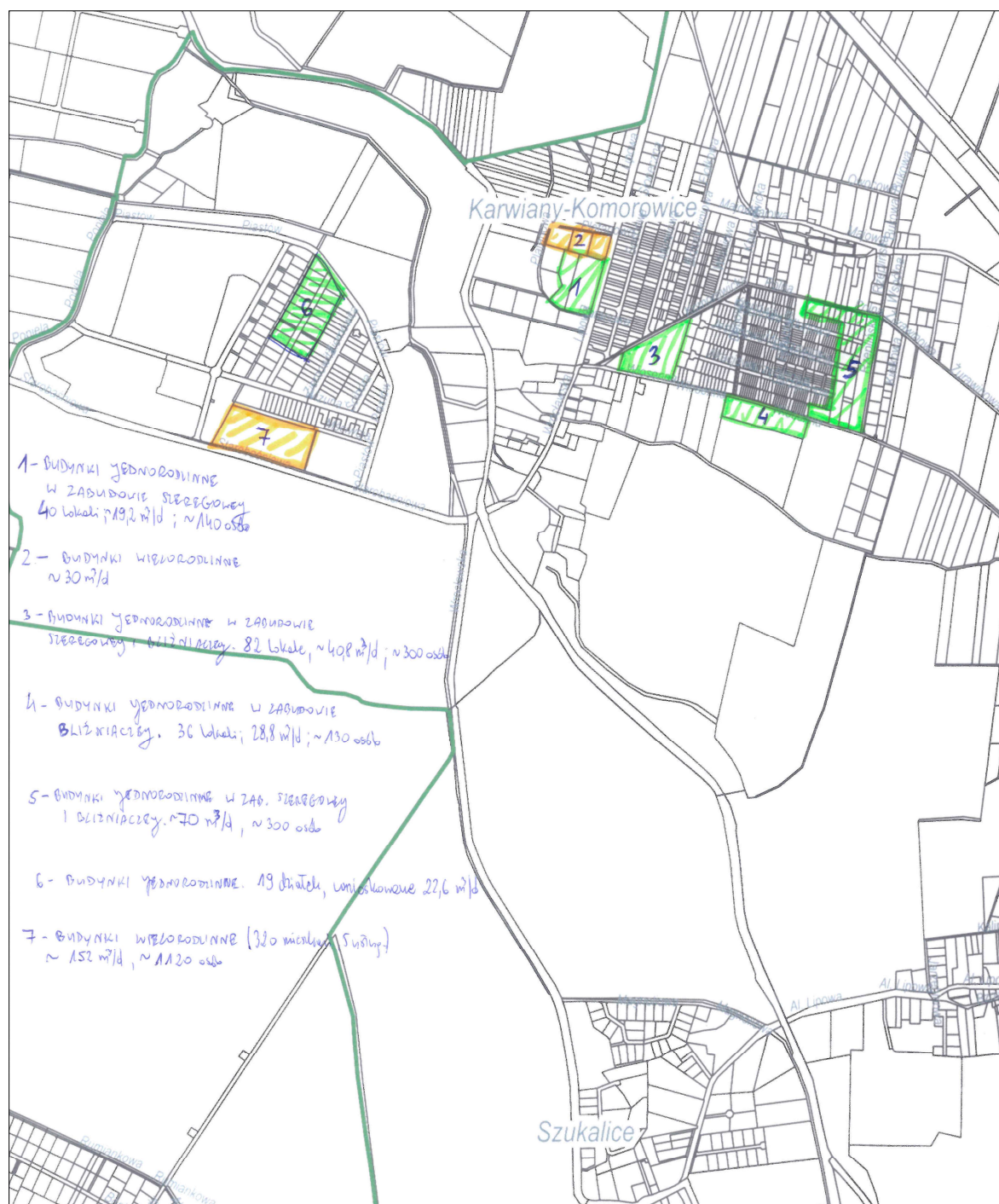
W tabeli 1.3.2-1 przedstawiono prognozowany wzrost ilości ścieków w zlewni oczyszczalni w Żórawinie dla okresu docelowego.

**Tabela 1.3.2-1** Prognozowany wzrost ilości ścieków w zlewni oczyszczalni w Żórawinie dla okresu docelowego

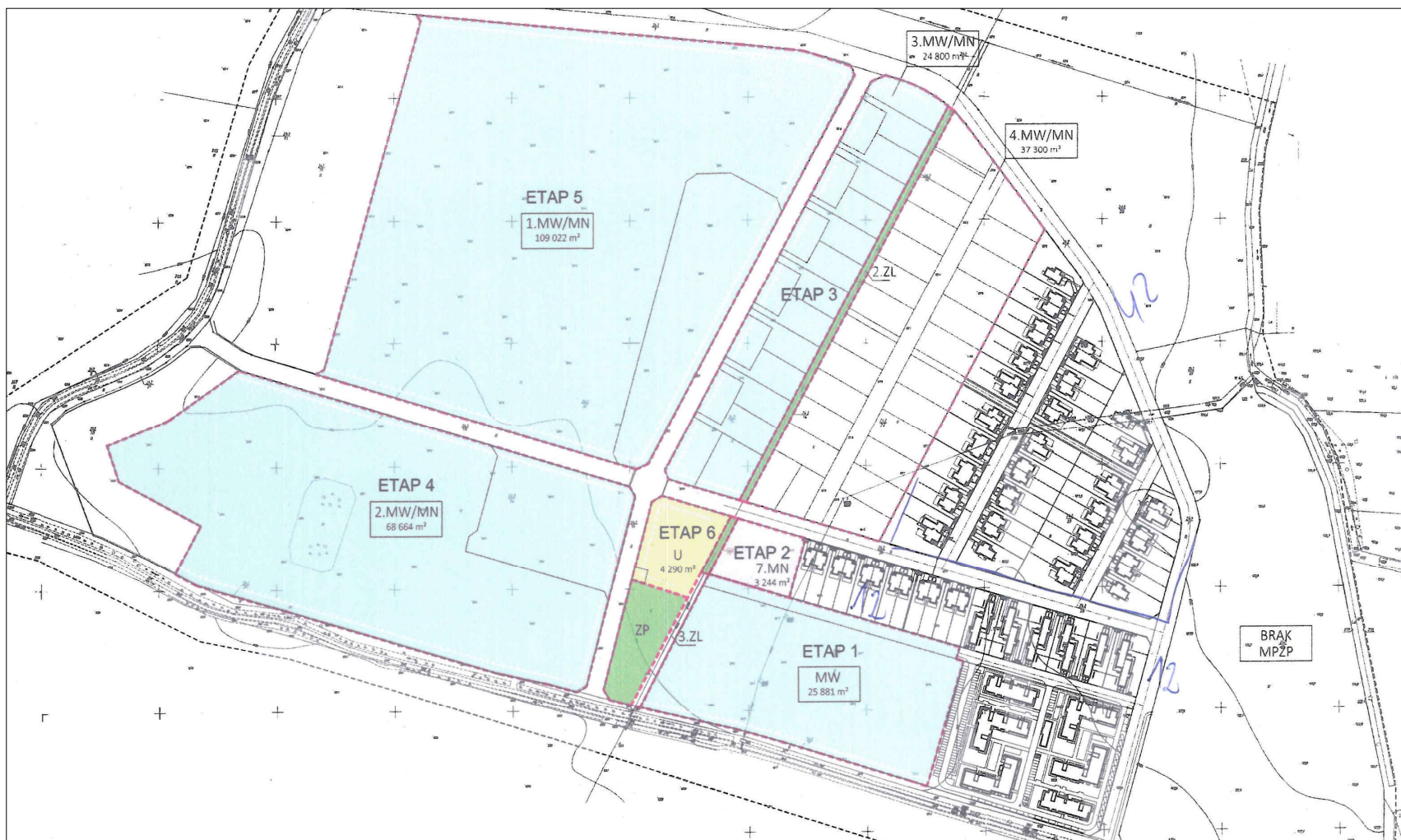
Parametr	Jedn.	Wartość
<b>Karwiany:</b>		
Budynki jednorodzinne w zabudowie szeregowej i bliźniaczej – (obszar nr 5 na rysunku 1.3.2-1)	$\text{m}^3/\text{d}$	70,0
Budynki jednorodzinne w zabudowie bliźniaczej (obszar nr 4 na rysunku 1.3.2-1)	$\text{m}^3/\text{d}$	28,8

Budynki jednorodzinne w zabudowie szeregowej i bliźniaczej (obszar nr 3 <b>rysunku 1.3.2-1</b> )	m <sup>3</sup> /d	40,8
Budynki wielorodzinne (obszar nr 2 <b>rysunku 1.3.2-1</b> )	m <sup>3</sup> /d	30,0
Budynki jednorodzinne w zabudowie szeregowej – (obszar nr 1 na <b>rysunku 1.3.2-1</b> )	m <sup>3</sup> /d	19,2
Działka 90/1 Komorowice – zabudowa wielorodzinna	m <sup>3</sup> /d	14,5
<b>Komorowice:</b>		
Budynki jednorodzinne (19 działek) (obszar nr 6 na <b>rysunku 1.3.2-1</b> )	m <sup>3</sup> /d	22,6
Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna (ETAP nr 1 na <b>rysunku 1.3.2-2</b> /obszar nr 7 na <b>rysunku 1.3.2-1</b> )	m <sup>3</sup> /d	152,0
Karwiany – Komorowice: zabudowa wielorodzinna, jednorodzinna, szeregowa i bliźniacza oraz usługi (ETAPY 2, 3, 4, 5, 6 na <b>rysunku 1.3.2-2</b> ); powierzchnia MPZP – 210 020 m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /d	500,0
Komorowice – Karwiany część ul. Sambora (objęte MPZP)	m <sup>3</sup> /d	50,0
Karwiany ul. Wiosenna (zabudowa wielorodzinna 80 lokali)	m <sup>3</sup> /d	25,0
<b>Mędłów:</b>		
Zabudowa wielorodzinna i jednorodzinna bliźniacza i szeregowa w ul. Czereśniowej, Piastów Śląskich, Liliowej	m <sup>3</sup> /d	60,0
<b>Żórawina:</b>		
Ulica Winogronowa	m <sup>3</sup> /d	18,0
Działalność – wytwórnia Pasz	m <sup>3</sup> /d	15,0
Budowa kanalizacji – ul. Truskawkowa	m <sup>3</sup> /d	84,0
<b>Wojkowice:</b>		
Centrum logistyczne – projektowane	m <sup>3</sup> /d	73,5
<b>Szukalice:</b>		
Budowa kanalizacji	m <sup>3</sup> /d	84,0
<b>Suchy Dwór:</b>		
Projektowana kanalizacja	m <sup>3</sup> /d	100,0
<b>Suma (bez zaokrąglenia)</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>1387,4</b>
<b>Suma (w zaokrągleniu)</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>1387,0</b>

Na **rysunkach 1.3.2-1 i 1.3.2-2** pokazano orientacyjną lokalizację nowej zabudowy mieszkaniowej w Karwianach i Komorowicach.



**Rysunek 1.3.2-1** Orientacyjna lokalizacja nowej zabudowy mieszkaniowej w Karwianach i Komorowicach – plansza 1



Rysunek 1.3.2-2 Orientacyjna lokalizacja nowej zabudowy mieszkaniowej w Karwianach i Komorowicach – plansza 2

Ostateczny bilans ścieków dla okresu docelowego przedstawiono w **tabeli 1.3.2-2**. Oprócz prognozowanego wzrostu liczby mieszkańców i ilości ścieków w zlewni oczyszczalni dla okresu docelowego (**tabela 1.3.2-1**) w obliczeniach wykorzystano aktualne obciążenie oczyszczalni (**tabela 1.3.1-11**) oraz założenie, że w okresie docelowym zmianą ulegną współczynniki nierównomierności dla ścieków dopływających do oczyszczalni ( $N_d$  i  $N_h$ ). Wartości tych współczynników (dla  $Q_{dśr1} = 1830 \text{ m}^3/\text{d}$ ) wynoszą odpowiednio:  $N_d = 1,60$ , a dla  $N_h = 2,14$ .

Istotne jest również przyjęcie założeń w zakresie ilości ścieków, które będą dowożone do oczyszczalni w okresie docelowym oraz ich zmienności w czasie. Przyjęto, że nie zmieni się ilość ścieków dowożonych obecnie, czyli ilość ta wyniesie około  $380 \text{ m}^3/\text{d}$ , natomiast ścieki dowożone w prognozowanym wzroście ilości ścieków stanowić będą około  $220 \text{ m}^3/\text{d}$ . Ponadto przyjęto, że maksymalne godzinowe obciążenie dwóch punktów zlewnych będzie sumą ich maksymalnej przepustowości, tj.  $Q_{hmax2} = 160 \text{ m}^3/\text{h}$

**Tabela 1.3.2-2** Prognozowane obciążenie oczyszczalni w Żórawinie dla okresu docelowego

Parametr	Jedn.	Aktualnie	Docelowo
Dopływ ścieków do oczyszczalni kanalizacją: $Q_{dśr1}$	$\text{m}^3/\text{d}$	443	1830
Dowóz ścieków do oczyszczalni pojazdami asenizacyjnymi: $Q_{dśr2}$	$\text{m}^3/\text{d}$	377	600
Łączna średniodobowa ilość ścieków: $Q_{śrd}$	$\text{m}^3/\text{d}$	820	2430
Maksymalna dobowa ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni kanalizacją: $Q_{dmax1}$	$\text{m}^3/\text{d}$	1108	2928
Maksymalna dobowa ilość ścieków dowożona do oczyszczalni pojazdami asenizacyjnym: $Q_{dmax2}$	$\text{m}^3/\text{d}$	377	600
Łączna maksymalna dobowa ilość ścieków: $Q_{dmax}$	$\text{m}^3/\text{h}$	1485	3528
Maksymalna godzinowa ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni kanalizacją: $Q_{hmax1}$	$\text{m}^3/\text{h}$	83	261
Maksymalna godzinowa ilość ścieków dowożona do oczyszczalni pojazdami asenizacyjnymi: $Q_{hmax2}$	$\text{m}^3/\text{h}$	75*	160**
Łączna maksymalna godzinowa ilość ścieków: $Q_{hmax}$	$\text{m}^3/\text{h}$	158	421
Współczynnik maksymalnej nierównomierności dobowej: $N_d$	-	1,8	1,6
Współczynnik maksymalnej nierównomierności godzinowej: $N_h$	-	2,5	2,14

\* Najwyższa wartość dowozu godzinowego ścieków z tabel 1.3.1-3 do 1.3.1-9

\*\* Wartość wynikająca z sumarycznej, maksymalnej przepustowości dwóch wymaganych punktów zlewnych

Wyniki obliczeń bilansowych, przedstawione w tabelach wskazują, że średniodobowa ilość ścieków doprowadzana do oczyszczalni wzrośnie w okresie docelowym do  $2430 \text{ m}^3/\text{d}$ , przy czym  $600 \text{ m}^3/\text{d}$  (24,7%) stanowić będą ścieki dowożone taborem asenizacyjnym.

**Ostatecznie docelową średniodobową ilość ścieków, która stanowi podstawę do wykonania obliczeń dla części mechanicznej oczyszczalni w fazie projektowej, należy przyjąć nie mniejszą niż:  $Q_{dśr}=2\,430 \text{ m}^3/\text{d}$ .**

Przy projektowaniu części mechanicznej oczyszczalni należy również mieć na uwadze fakt, że oczyszczalnia po przebudowie i rozbudowie części biologicznej znajdzie się

prawdopodobnie w grupie obiektów obsługujących aglomerację powyżej 15 000 RLM. Stąd w myśl obowiązującego Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311) oczyszczalnia będzie musiała spełniać wymagania przedstawione w poniższej tabeli dla wartości RLM z przedziału od 15 000 do 99 999.

**Tabela 4.3.2-2** Wymagana jakość ścieków oczyszczonych kierowanych do odbiornika z przebudowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków w Żórawinie

Wskaźnik	Jednostka	Wartość dopuszczalna od 15 000 do 99 999 RLM
ChZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	125
BZT <sub>5</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	15
Zawiesina ogólna	g/m <sup>3</sup>	35
Azot ogólny	gN/m <sup>3</sup>	15
Fosfor ogólny	gP/m <sup>3</sup>	2

Pozostałe wskaźniki zanieczyszczeń powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311). Ponadto przedsięwzięcie musi spełnić wymagania zawarte w obowiązujących aktach prawnych Unii Europejskiej:

- dyrektywie 91/271 – dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych,
- dyrektywie 99/31/EC – dotyczącej składowania odpadów.

**Wymagania w zakresie skratek.** Wymaga się, aby zawartość suchej masy w odwodnionych skratkach nie była niższa niż 40% s.m.

**Wymagania w zakresie piasku.** Wymaga się, aby zawartość frakcji organicznych (wagowo) w wyflukanym piasku zatrzymanym w kratopiaskowniku/[sitopiaskowniku](#) nie była wyższa niż 5,0%.

### 1.3.3. Docelowa koncepcja przebudowy części mechanicznej oczyszczalni

W wyniku realizacji zakresu niniejszego PFU należy zaprojektować i wykonać nowy punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych (obiekt A/1, A/2) wyposażony w dwa osobne ciągi technologiczne zapewniające zwiększenie przepustowości do minimum 2 x 80 m<sup>3</sup>/h i niezawodności działania punktu. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań w zakresie sterowania, monitorowania procesów i parametrów ścieków dowożonych należy zapewnić przyjmowanie ścieków w odpowiedniej ilości oraz jakości. Dodatkowo każdy z ciągów technologicznych punktu zlewego należy wyposażyć w urządzenie do wstępnego podczyszczania ścieków z największych zanieczyszczeń takich jak kamienie, gruz, inne części stałe (tzw. łapacz kamieni) oraz w urządzenie do separacji i odwadniania skratek (sito z prasą do skratek) co zmniejszy objętość i masę odpadów. Punkt zlewczny będzie w pełni automatyczny z bieżącym podglądem z poziomu dyspozytorni głównej oczyszczalni ścieków i z możliwością automatycznego sczytywania na bieżąco danych dotyczących poszczególnych dostawców ścieków. Punkt zlewczny musi spełniać wymagania wynikające z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych.

Z punktem zlewnym współpracować będzie zbiornik uśredniająco-retencyjny (obiekt B) o wstępnie dobranej objętości nie mniejszej niż  $V = 300 \text{ m}^3$ , który wyposażony będzie w dwa mieszadła zatapialne, jedną pompę zatapialną (druga jako rezerwa magazynowa) oraz w sondę pH.

Do zbiornika możliwe będzie dozowanie reagentów: kwasu (np. siarkowego) lub zasady (np. ługu sodowego) w celu korekty odczynu pH zgromadzonych w zbiorniku uśredniająco-retencyjnym ścieków lub osadów dowożonych. Reagenty będą dozowane za pośrednictwem stacji dozowania reagentów (obiekt F), której wstępną lokalizację przewidziano na płycie przekrywającej zbiornik.

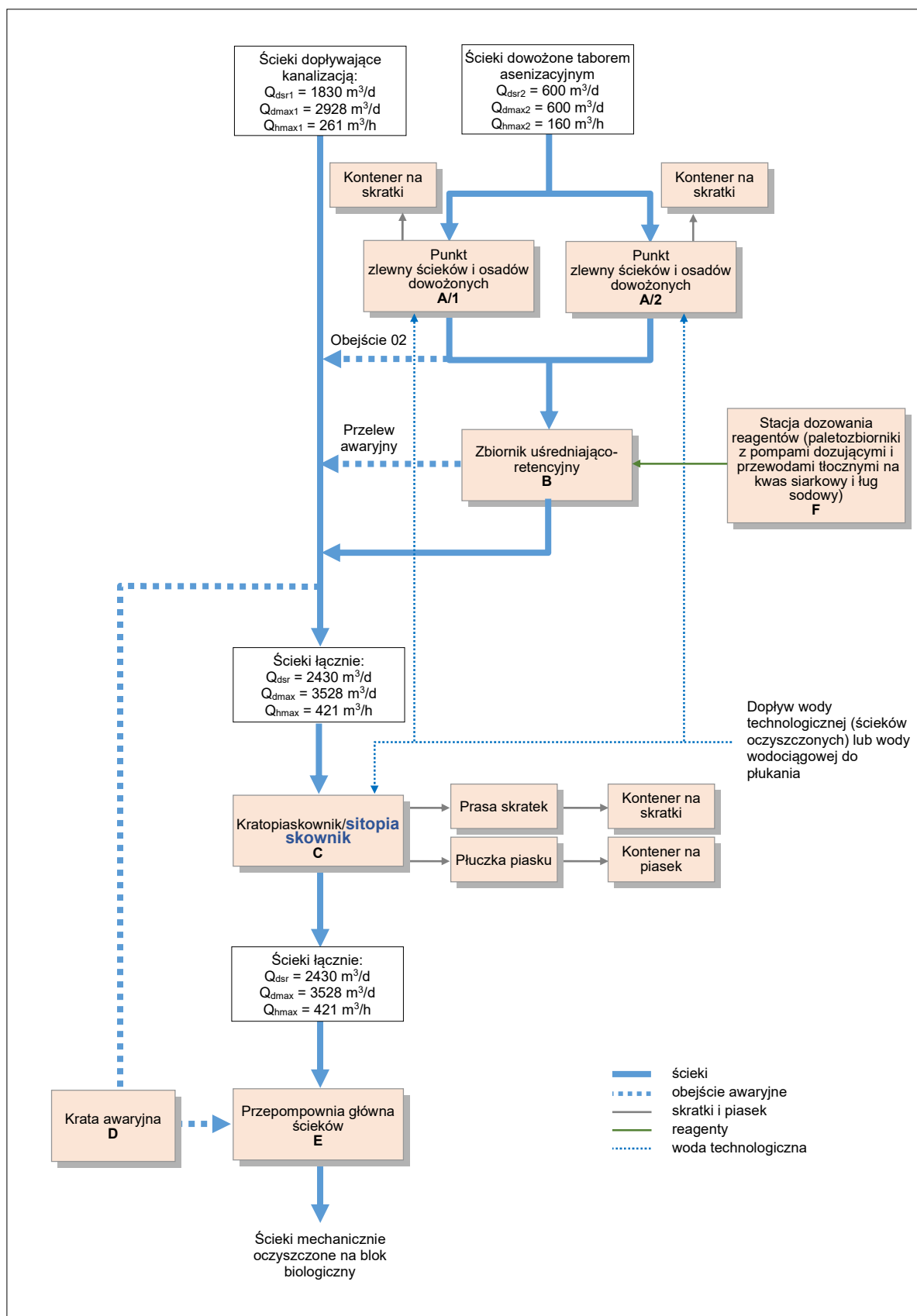
Kolejnym elementem, który zostanie przebudowany i zmodernizowany to węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków. Aktualnie eksploatowany sitopiaskownik nie zapewnia odpowiedniej separacji części stałych oraz właściwej gospodarki odpadami na oczyszczalni ścieków, a dodatkowo jego przepustowość jest niewystarczająca dla okresu docelowego dopływu do oczyszczalni. W ramach inwestycji należy zapewnić podniesienie przepustowości nominalnej części mechanicznej do około  $420 \text{ m}^3/\text{h}$ . Należy dobrać i wykonać nowy kratopiaskownik/**sitopiaskownika** (obiekt C) wraz z separatorem tłuszczu i części flotujących oraz urządzeniami pomocniczymi do płukania i odwadniania skratek oraz płuczką piasku zapewniającą wymywanie części organicznych a co za tym idzie ich redukcję w odpadach. Docelowo piasek przewidziany będzie do wykorzystania jako surowiec. W przypadku wystąpienia awarii lub planowanych remontów, układ zabezpieczony będzie b-pasem na którym zamontowana będzie w przepompowni głównej ścieków (obiekt E) krata awaryjna koszowa z elektryczną wyciągarką (obiekt D).

Tak mechanicznie podczyszczone ścieki trafiać będą do nowej przepompowni ścieków (obiekt E). Nowa przepompownia musi posiadać dwie pompy zatapialne (1P+1R), wymaganą armaturę, orurowanie i wykorzystywać zbiornik o objętości czynnej (do wypompowania) pozwalającej na minimum  $7,5 \text{ m}^3$  retencję dopływających do niej ścieków. Należy zastosować najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie pompowania ścieków, które umożliwią autonomiczną pracę pompowni w tym samooczyszczenie pomp i zbiornika pompowni. ~~Dodatkowo należy dobrać i zastosować pompy z wysoką sprawnością oraz silnikami z klasą sprawności IE4, co zapewni minimalizację zużycia energii elektrycznej na pompowanie ścieków.~~ (rezygnacja z wymogu)

Nad całością pracy oczyszczalni w tym części przebudowanej i rozbudowanej czuwać będzie zmodernizowany system monitoringu i sterowania (PLC) oraz komputerowy system sterowania SCADA, który umożliwi nadzór (zbieranie danych ze wszystkich maszyn w czasie rzeczywistym oraz ich archiwizowanie) i sterowanie procesami technologicznymi (poprzez zadawanie parametrów z panelu, reagowanie na wykryte alarmy), wizualizację aktualnych i historycznych danych, jak i zautomatyzowaną analizę jego działania. Obecnie część mechanicznego podczyszczania ścieków oraz część związana z gospodarką osadową nie jest objęta systemem SCADA co utrudnia bieżącą kontrolę pracy oczyszczalni oraz uniemożliwia zdalne sterowanie i szybkie reagowanie w sytuacjach awaryjnych.

~~W zakresie działań objętych niniejszym PFU jest również wyposażenie zakładu w mobilny (zamontowany na przyczepce samochodowej) agregat prądotwórczy o mocy 60 kVA (48 kW), który zapewni awaryjne zasilanie i ciągłość pracy przepompowni sieciowych w terenie. W chwili obecnej przepompownie sieciowe nie są wyposażone w alternatywne agregaty prądotwórcze (rezerwowe) na wypadek zaniku zasilania z sieci elektroenergetycznej. Stąd niezbędne jest wyposażenie zakładu w alternatywne źródło zasilania przepompowni, tj. mobilny (zamontowany na przyczepce samochodowej) agregat prądotwórczy.~~ (wymóg skreślony)

Schemat technologiczny docelowej przebudowy i rozbudowy części mechanicznej oczyszczalni ścieków w Żórawinie pokazano na **rysunku 1.3.3-1**.



**Rysunek 1.3.3-1** Schemat technologiczny docelowego węzła mechanicznego oczyszczania ścieków dla oczyszczalni w Żórawinie

### 1.3.4. Docelowe obiekty oczyszczalni w części mechanicznego oczyszczania ścieków

W tabeli 1.3.4-1 zamieszczono spis obiektów technologicznych, które docelowo tworzyć będą ciąg mechanicznego oczyszczania ścieków w Żórawinie.

**Tabela 1.3.4-1** Spis docelowych obiektów technologicznych w ciągu mechanicznego oczyszczania ścieków w Żórawinie

Oznaczenie obiektu	Nazwa obiektu	Uwagi
A/1 A/2	Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych	Dwa osobne ciągi technologiczne
B	Zbiornik uśredniająco-retencyjny	Wyposażony w mieszałkę zatapialną, pompę zatapialną i aparaturę kontrolno-pomiarową m.in.: pH
C	Kratopiaskownik lub <b>sitopiaskownik</b>	Wraz z separatorem tłuszczu i części flotujących oraz urządzeniami pomocniczymi do płukania i odwadniania skratek oraz płuczką piasku
D	Krata awaryjna	Zabudowa w kanale obiegowym sitopiaskownika
E	Przepompownia główna ścieków	Obiekt podziemny wyposażony w pompy zatapialne (1P+1R)
F	Stacja dozowania reagentów	Dozowanie kwasu siarkowego i ługu sodowego
G	<del>Mobilny agregat prądotwórczy (wymóg skreślony)</del>	<del>Do obsługi przepompowni sieciowych zamontowany na przyczepie samochodowej</del>

### 1.4. Właściwości funkcjonalno-użytkowe

Właściwości funkcjonalno-użytkowe oczyszczalni wynikać będą z parametrów opisanych w punkcie 1.3. niniejszego PFU:

- docelowego bilansu ścieków dopływających do oczyszczalni,
- docelowych wymaganych efektów pracy oczyszczalni,
- docelowej koncepcji przebudowy części mechanicznej oczyszczalni.

Z uwagi na przewidywaną różnorodność rozwiązań dla projektowanych obiektów oczyszczalni, nie jest możliwe jednoznaczne określenie (na etapie PFU) wskaźników powierzchniowo-kubaturowych<sup>1</sup> zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836:1997. Do

<sup>1</sup> Wskaźniki powierzchniowe: Wskaźniki określające wielkości poszczególnych rodzajów powierzchni (np. powierzchni użytkowej) oraz zależności między nimi (np. powierzchnia zajmowana przez konstrukcję/powierzchnia użytkowa).

Wskaźniki kubaturowe: Wskaźniki określające wielkości poszczególnych rodzajów kubatur (np. kubatury netto) oraz zależności między nimi (np. kubatura całkowita/kubatura netto).

Wskaźniki mieszane powierzchniowe i kubaturowe: Wskaźniki ustalające zależności między określonymi rodzajami kubatur i określonymi rodzajami powierzchni (np. kubatura całkowita/powierzchnia użytkowa) oraz określonymi rodzajami powierzchni i określonymi rodzajami kubatur (np. powierzchnia obudowy budynku/kubatura netto).

niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego załączony jest rysunek (**załącznik 05**), który przedstawia przykładowe (nie obowiązujące, a jedynie poglądowe) rozwiązanie docelowego rozmieszczenia elementów składowych przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żórawinie.

W dalszej części PFU opisano poszczególne projektowane obiekty pod względem ich przeznaczenia i funkcji użytkowych. Wszystkie zastosowane rozwiązania muszą ograniczać wpływ oczyszczalni na środowisko, a w tym: ograniczać emisję zanieczyszczeń do powietrza i neutralizację substancji zapachowych oraz chronić klimat akustyczny poprzez ograniczenie emisji dźwięku.

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

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

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

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

- Zlokalizowania wszelkich projektowanych obiektów oczyszczalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą w granicach wskazanej przez Zamawiającego działki oczyszczalni.
- Powiązania istniejących obiektów, sieci i infrastruktury naziemnej oczyszczalni z obiektami i instalacjami projektowanymi w taki sposób, aby docelowo powstały układ powiązań był jednorodny i spójny i nie zakłócał pracy systemu.
- Doboru przepustowości oczyszczalni zgodnie z posiadanymi przez Zamawiającego dokumentami oraz wymaganiami niniejszego PFU.
- Prawidłowego zaprojektowania infrastruktury towarzyszącej: układów drogowych, oświetlenia, ogrodzenia, itp. dla projektowanych obiektów oczyszczalni.
- Takiego zaprojektowania a następnie wykonywania prac, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni na warunkach nie gorszych od maksymalnie dopuszczalnych w pozwoleniu wodnoprawnym.

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

Wykonane obiekty powinny zagwarantować:

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

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

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

Wszędzie tam, gdzie realizowane będą jakiegokolwiek dostawy w trakcie eksploatacji obiektów, Wykonawca stosuje odpowiednie urządzenia w celu zapewnienia, że dostawa lub odbiór wymagać będzie minimalnych nakładów pracy fizycznej.

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

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

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

O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową wraz z dostarczonymi oświadczeniami inspektorów nadzoru stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru nad robotami w imieniu Zamawiającego wraz z aktualnymi zaświadczeniami o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Po przejęciu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu tras rurociągów i obiektów, zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu; przez uprawnionego geodetę, Wykonawca:

- przygotuje teren poprzez rozebranie istniejących nawierzchni do odtworzenia, rozebranie zbędnych istniejących i nie funkcjonujących obiektów lub ich resztek, elementów małej architektury itp.,
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe,
- usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi obiektami oczyszczalni,

a następnie przystąpi do wykonywania robót.

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

**Wymagania w zakresie technologii.** 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 przebudowy oczyszczalni. Dotyczy to głównie zaplanowania sposobu eksploatacji oczyszczalni przy jednoczesnym prowadzeniu tam prac. Wszelkie czynności związane z likwidacją, wymianą, przebudową lub modernizacją obiektów, maszyn i urządzeń należy przeprowadzić z poszanowaniem środowiska. Przewidywana przebudowa oczyszczalni musi zapewniać zminimalizowane oddziaływania na środowisko, w tym zwłaszcza na tereny sąsiadujące z oczyszczalnią.

Przebudowa musi być przeprowadzona w zgodzie z obowiązującymi przepisami, a wybudowana oczyszczalni musi spełniać wszelkie wymagania formalno-prawne.

**Wymagania w zakresie konstrukcji.** Przy projektowaniu i realizacji żelbetowych konstrukcji inżynierskich Wykonawca zadba, aby obiekty były zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami i charakteryzowały się:

- wytrzymałą konstrukcją - odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji,
- spełniały wymogi użytkowania, zgodnego z ich przeznaczeniem,

- zapewniały maksymalne bezpieczeństwo personelowi przyszłego użytkownika.

Do wykonania konstrukcji żelbetowych zostaną użyte deskowania systemowe. Zastosowany beton będzie posiadać klasę dostosowaną do rodzaju konstrukcji.

Wymagana wodoszczelność betonu (rozumiana jako 10-krotna wielkość ciśnienia wody w MPa, przy której woda przenika w ilości dopuszczalnej przez beton podczas normowego badania tzw. badania przepuszczalności wody) będzie, podobnie jak beton, dostosowana do rodzaju wykonywanej konstrukcji, przy czym nie będzie mniejsza od stopnia wodoszczelności W-8.

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

Obiekty zostaną tak zaprojektowane i wykonane, że od obciążeń bezpośrednich jak i dodatkowych, zarysowania w konstrukcji nie przekroczą dopuszczalnej wartości granicznej. Wszystkie elementy konstrukcji należy sprawdzić na stan graniczny zarysowania.

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

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

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

Generalnie w zakresie konstrukcji, dla oczyszczalni proponuje się zastosować technologie tradycyjne. Komory nad i podziemne powinny być wykonane z żelbetu. Konstrukcje im towarzyszące, takie jak barierki, pomosty robocze lub schody terenowe należy wykonać lub dobrać z materiałów odpornych na korozję – tworzyw sztucznych (kraty pomostowe) lub stali nierdzewnej (kraty pomostowe, barierki). Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej lub aluminium.

Ewentualna rozbudowa istniejącego budynku sitopiaskownika musi być nawiązaniem do obecnej formy architektoniczno-budowlanej tego obiektu.

**Wymagania w zakresie instalacji.** Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje:

- technologiczne instalacje oczyszczalni,
- kanalizację sanitarną,
- kanalizację deszczową,
- kanalizację odcieków,
- wodociąg,
- wody technologicznej,
- instalacje elektryczne nn 230 i 400 V,
- wentylację grawitacyjną i mechaniczną,

- instalację sterującą i przekazania sygnałów,
- ogrzewanie elektryczne szafek i rozdzielni zapewniające właściwe warunki pracy aparaturze i urządzeniom kontrolno-pomiarowym.

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

**Wymagania w zakresie zasilania elektroenergetycznego.** Zamawiający wymaga, aby w fazie projektowania (i wykonawstwa), dla wszelkich napędów elektrycznych maszyn i urządzeń, zostały zastosowane rozwiązania ponadstandardowe łącznie z najlepszymi dostępnymi technologiami – BAT (np. zastosowanie wysokosprawnych silników elektrycznych). Działanie takie da w przyszłości wymierne efekty w zakresie oszczędności w kosztach eksploatacyjnych oraz zwiększy stopień niezawodności pracy maszyn i urządzeń.

~~Dla oczyszczalni należy zapewnić zasilanie z istniejącego źródła zasilania oraz z agregatu prądotwórczego. Wymóg skreślony – oczyszczalnia wyposażona jest w istniejący agregat prądotwórczy.~~

~~Dodatkowo, dla potrzeb prawidłowego funkcjonowania przepompowni sieciowych należy wyposażyć oczyszczalnię w mobilny (zamontowany na przyczepie samochodowej) agregat prądotwórczy (wymóg skreślony)~~

**Wymagania w zakresie wykończenia.** Wymagana jest pełna szczelność obiektów w celu odseparowania ścieków od otaczającego gruntu. Izolacje powinny zostać zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami. Wykończenia powinny być trwałe i zabezpieczone antykorozyjnie. Powierzchnie betonowe mające kontakt ze ściekami (wszystkie) oraz z parami gazów (np. wewnętrzne ściany przepompowni głównej i zbiornika uśredniająco-retencyjnego nad zwierciadłem ścieków) zostaną zabezpieczone mineralną cienkowarstwową powłoką uszczelniającą.

**Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu.** Układ dróg i chodników powinien zapewnić funkcjonalną i łatwą komunikację pomiędzy obiektami. Teren oczyszczalni ma być oświetlony. Wokół wszystkich obiektów należy wykonać opaski z kostki brukowej betonowej o szerokości minimum 0,5 m (tam, gdzie w PFU nie podano inaczej). Teren niezagospodarowany po zakończonych robotach należy zrekultywować, wykonać nasadzenia drzew i krzewów i obsiać trawą. Grubość warstwy ziemi roślinnej rozścielanej na terenie rekultywowanym winna wynosić 15 cm.

Projektuje się częściową przebudowę istniejącego ogrodzenia w rejonie nowego punktu zlewnego w zakresie jego dostosowania do lokalizacji dwóch kontenerów stacji zlewczych.

**Ponadto Zamawiający wymaga, aby:**

- obliczenia i wymiarowanie obiektów oczyszczalni ścieków były zgodne z wytycznymi ATV (w tym A126 i A131),
- elementy konstrukcyjne budynków oraz obiekty inżynierskie miały zapewnioną trwałość nie mniejszą niż 40 lat,
- sieci uzbrojenia terenu i instalacje w zakresie orurowania i oprzewodowania, wyposażenia i konstrukcji zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 30 lat,
- urządzenia technologiczne oczyszczalni zapewniały sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 10 lat,
- aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka zapewniała sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 5 lat.

## 2.2. Wymagania dla fazy projektowej przedsięwzięcia

### Wymagania podstawowe:

- Zakres i treść projektu oraz proponowane maszyny, urządzenia, instalacje, itp. muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa polskiego, przepisami wydanymi przez władze miejscowe oraz innymi przepisami i normami, które są w jakikolwiek sposób związane z przedmiotem zamówienia.
- Zamawiający wyklucza zastosowanie rozwiązań opatentowanych lub wskazujących, iż mogą być dostarczane tylko przez jednego producenta.
- Rozwiązania wynikające z oferowanego taniego wykonania, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że mogą w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem, nie będą zaakceptowane.
- Projekt musi bazować na najnowszych rozwiązaniach technicznych.
- Projekt musi być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań opierających się o zasady poszanowania energii i ekologii.
- Wykonawca projektu ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań.
- Po podpisaniu kontraktu Wykonawca musi przedstawić szczegółowy harmonogram realizacji prac projektowych.
- Przed projektowaniem (na etapie tworzenia założeń projektowych) Wykonawca: zaktualizuje mapę do celów projektowych, zinwentaryzuje istniejące instalacje, maszyny, urządzenia i elementy konstrukcyjne, które mogą wpływać na zakres inwestycji, wykona badania geotechniczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla opracowania dokumentacji projektowej.
- Przed rozpoczęciem projektowania Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentacji.
- Przed opracowaniem projektu budowlanego Wykonawca sporządzi i uzgodni z Zamawiającym założenia projektowe zawierające m.in. ostateczną wizję przebudowy oczyszczalni uwzględniającą informacje zawarte w niniejszym PFU oraz obejmujące obliczenia procesowe i technologiczne z uwzględnieniem zweryfikowanych danych.
- Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na etapie wykonania założeń projektowych i uzyskania akceptacji Zamawiającego dla tych założeń. Akceptacja upoważnia dopiero Wykonawcę do dalszej realizacji prac projektowych.
- Wykonawca jest ponadto zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na pozostałych etapach realizacji projektu (projekt budowlany, pozyskiwanie uzgodnień, decyzji, postanowień, itp., projekty wykonawcze) i musi uzyskać akceptację Zamawiającego dla tych etapów.
- Zamawiający może powołać zewnętrznych konsultantów, którzy będą go wspierać na każdym etapie weryfikacji rozwiązań projektowych przedkładanych przez Wykonawcę do akceptacji Zamawiającemu.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania założeń projektowych, projektu budowlanego, projektów wykonawczych, STWiORB oraz wszelkich innych opracowań wymagających formy pisemnej i graficznej w formie papierowej i elektronicznej.

- Na etapie wykonywania projektu Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania spotkań z Zamawiającym z częstotliwością korelującą ze szczegółowym harmonogramem realizacji prac projektowych. Spotkania odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego lub w miejscu przez niego wskazanym.
- Wykonawca jest odpowiedzialny m.in.: za prawidłowe przygotowanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz za przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do końcowego uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę” i jej uzyskanie.
- Wykonawca jest zobowiązany do opisywania proponowanych materiałów i urządzeń poprzez podanie parametrów technicznych, gatunków materiału przy zachowaniu wymogów Ustawy Prawo zamówień publicznych z dnia 11 września 2019 r. art. 29. (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1129). Umożliwi to Zamawiającemu przeprowadzenie przetargu na wybór Wykonawcy robót budowlanych według opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji.
- Niezależnie od wytycznych zawartych w niniejszym PFU, Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego dla standardów i parametrów maszyn i urządzeń zaproponowanych końcowo w projekcie.
- Rozmiary arkuszy rysunków powinny być zgodne z rozmiarami powszechnie stosowanymi. Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych powinny być czytelne i kompletne. Zastosowana skala zależy będzie od rodzaju rysunku i / lub przedstawianych szczegółów. Zaleca się stosowanie następujących skal: plany oczyszczalni – 1:500, profile rurociągów – skala pozioma zgodnie z zakresem, skala pionowa 1:100, plany szczegółowe – 1:50 i / lub 1:100, szczegóły – 1:20 do 1:5.
- Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają aby niektóre opracowania Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i / lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i / lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokumentacja nie spełnia jego potrzeb i wymagań. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania przedmiotowych elementów oczyszczalni ścieków.
- Wykonawca jest zobowiązany do końcowego złożenia wymaganych prawem klauzul i oświadczeń do projektu.
- Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację techniczną w formie analogowej (papierowej) w 5 egzemplarzach (w tym 3 składane do organu wydającego pozwolenie na budowę) oraz w 3 egzemplarzach formie cyfrowej (na nośniku CD-R lub DVD+/-R). Cyfrowa wersja dokumentacji opracowana w ramach przedmiotu zamówienia, powinna być przekazana w formacie edytowalnym przez MS Office (Word, Excel) natomiast rysunki przez program CAD (Auto-Cad, Microstation). Dodatkowo należy przekazać cyfrową wersję opracowanej dokumentacji w formacie \*.pdf.
- Wykonawca będzie reprezentował Zamawiającego i występował w jego imieniu w sprawach związanych z opracowaniem dokumentacji projektowej (wraz z uzyskaniem „Decyzji pozwolenia na budowę”) na podstawie otrzymanego od Zamawiającego upoważnienie do reprezentowania.

- Wszelkie opłaty administracyjne ponoszone w wyniku prowadzonych działań związanych z uzyskiwaniem uzgodnień, opinii i decyzji Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej.
- Wykonawca będzie ponadto pełnił nadzór autorski w trakcie realizacji inwestycji, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego.

**Projekt budowlany.** Wykonawca wykona projekt budowlany, zgodny z wymaganiami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 2351) i w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609). Wykonawca przygotowuje wszystkie inne dokumenty, opracowania i uzyska wszelkie uzgodnienia, w szczególności w zakresie:

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

Przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie „Pozwolenia na budowę”, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu projekt budowlany (opisy, obliczenia, rysunki, załączniki i inne) celem uzyskania zatwierdzenia przez Zamawiającego. Projekt budowlany musi składać się z trzech części:

- projektu zagospodarowania działki,
- projektu architektoniczno-budowlanego,
- projektu technicznego.

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

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

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

- W zakresie architektury:
  - plan zagospodarowania z uwzględnieniem niezbędnych danych do tyczenia wszystkich elementów robót.
- W zakresie elementów konstrukcyjnych i budowlanych:
  - ogólne szkice sytuacyjne i rysunki elementów budowlanych wraz z wymiarami dla wszystkich budynków, zbiorników, konstrukcji wsporczych, pomostów, urządzeń i wyposażenia,
  - obliczenia i rysunki konstrukcyjne wraz z niezbędnymi projektami montażowymi dla wszystkich konstrukcji,
  - szczegóły dotyczące zbrojenia konstrukcji żelbetowych z wykazami stali,

- rysunki warsztatowe elementów konstrukcji stalowych wykonane według odpowiednich, obowiązujących norm i zgodnie z projektem budowlanym; do rysunków należy dołączyć wykazy stali, łączników, oraz schematy montażowe konstrukcji określające usytuowanie elementów, a także niezbędne usytuowanie elementów montażowych,
  - kategorię korozyjną środowiska dla konstrukcji stalowych według normy,
  - szczegółowe wymagania dotyczące sposobu zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych,
  - wymagany sposób przygotowania powierzchni według obowiązujących norm, umiejscowienie tego procesu, rodzaj zalecanego ścierniwa (typ, granulacja) oraz rodzaj gruntu czasowej ochrony (jeśli występuje),
  - wymagania dotyczące powłok lakierowanych: nazwa producenta, nazwa i symbol farby, ilość warstw, grubość jednej warstwy, kolor, numer PN lub aprobaty technicznej, umiejscowienie procesu w cyklu montażu konstrukcji, dobór powłok z uwzględnieniem obowiązujących norm,
  - wymagania dotyczące powłok metalowych według obowiązujących norm,
  - wymagania dotyczące odporności ogniowej: klasę odporności ogniowej, rodzaj pasywnej ochrony, grubość powłok wchodzących w skład systemu,
  - ustalenia dotyczące bezpiecznej metody montażu konstrukcji,
  - ustalenie klasy ekspozycji betonu związanej z oddziaływaniem środowiska (według normy),
  - projektowany sposób ochrony materiałowo-strukturalnej betonu i jeżeli zachodzi taka potrzeba ochrony powierzchniowej betonu,
  - rysunki obliczenia prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych i stalowych,
  - projekt montażu dla wszystkich konstrukcji stalowych,
  - rysunki architektoniczne i budowlane, obejmujące ogólne usytuowanie i szczegóły konstrukcji murowych, betonowych, stalowych, okładzin, posadzek, pokrycia dachu, obróbek blacharskich, stolarki drzwiowej i okiennej, powłok malarskich itp. oraz wszystkie wyszczególnione elementy osprzętu i wykończenia, zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz,
  - szczegóły dotyczące projektu izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych i pokrycia ogniochronnego,
  - rysunki prac drogowych, obejmujące układanie krawężników, przekroje i niwelety drogi i szczegóły dotyczące odwodnienia,
  - ukształtowanie terenu, szczegóły zazielenienia i odwodnienia terenu oraz wszystkie prace pomocnicze,
  - rysunki przedstawiające szczegóły ogroduzenia i jego rozmieszczenie,
  - specyfikacje ilościowo-jakościowe wszystkich podstawowych materiałów i konstrukcji,
  - opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów robót.
- W zakresie montażu urządzeń:

- rysunki sytuacyjne, przekroje charakterystyczne, profile widoki przedstawiające szczegółowe usytuowanie urządzeń i wszystkich elementów towarzyszących, ich wzajemne rozmieszczenie w planie i wysokościowe,
- schematy technologiczne urządzeń, prezentujące ich parametry techniczno-technologiczne, funkcje i zależności technologiczne, w tym lokalizację i parametry wszystkich mediów doprowadzanych i odprowadzanych, lokalizację i charakterystykę punktów kontroli i pomiarów procesowych dla potrzeb AKPiA,
- szczegółowe schematy, instrukcje i rysunki montażowe prezentujące sposób montażu, mocowania i kotwienia elementów konstrukcyjnych (fundamenty, konstrukcje wsporcze, zawiesia), wykazy materiałów montażowych,
- projekt organizacji montażu i koniecznego sprzętu montażowego,
- opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów robót.
- W zakresie wyposażenia w sprzęt, oznakowania, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz instrukcje w zakresie BHP i ochrony przeciwpożarowej:
  - wykaz sprzętu i środków ochrony z charakterystyką ilościową i jakościową,
  - szkice rozmieszczenia sprzętu w obiekcie,
  - wykaz oznakowań i instrukcje ich lokalizacji i montażu,
  - treść wymaganych instrukcji BHP i p-poż zgodnie z wymaganiami obowiązujących szczegółowych przepisów przedmiotowych.
- W zakresie instalacji technologicznych, sanitarnych i grzewczo-wentylacyjnych:
  - plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci zewnętrznych ze szczegółową lokalizacją,
  - rysunki sytuacyjne instalacji wewnętrznych, przekroje i widoki charakterystyczne ze szczegółową lokalizacją pozwalającą na jednoznaczne określenie ich położenia w stosunku do urządzeń i pozostałych elementów robót,
  - obliczenia niezbędne dla wymiarowania, łącznie z określeniem warunków prób powykonawczych, w tym ciśnień próbnych, wydajności, itp.,
  - profile oraz schematy aksonometryczne rurociągów i kanałów,
  - specyfikacje ilościowo-jakościowe armatury, elementów i prefabrykatów rurociągów i kanałów,
  - rysunki schematy szczegółów wyposażenia instalacji, komór, studni, węzłów połączeniowych, konstrukcji wsporczych i oporowych, punktów stałych,
  - rysunki i schematy lokalizacji elementów przyłączeniowych aparatury sterowniczej i kontrolno-pomiarowej,
  - rysunki, obliczenia i instrukcje postępowania w przypadku wszystkich przejść w rejonach istniejącej infrastruktury, w tym dróg, rurociągów, kanałów, kabli i podłączeń do istniejących systemów rurociągów,
  - ukształtowanie terenu oraz wszystkie prace pomocnicze związane z przywróceniem terenu budowy do stanu pierwotnego,
  - opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów robót.
- W zakresie instalacji elektrycznych:
  - opis techniczny,

- schematy jednobiegunowe dla poszczególnych rozdzielni,
  - dokumentację prefabrykacyjną rozdzielni/skrzynek,
  - schematy rozwinięte sterowań (dla wszystkich odbiorów),
  - zestawienie dostarczanych materiałów montażowych,
  - dokumentację oświetlenia,
  - dokumentację instalacji odgromowej,
  - plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych,
  - listę kabli,
  - tabele / rysunki powiązań kablowych.
- W zakresie AKPiA:
    - uzgodnienia projektowe,
    - opisy części technicznej,
    - dokumentację systemu sterowania,
    - schematy architektury systemu,
    - schematy szaf AKPiA,
    - wykonanie schematów obwodów pomiarowych i sterowań,
    - wykonanie schematów montażowych urządzeń AKPiA tzw. Hook-Up's,
    - wykonanie projektów skrzynek pośredniczących,
    - wykonanie projektów skrzynek aparaturowych,
    - wytyczne dla zabezpieczeń antykorozyjnych i malarskich,
    - rysunki lokalizacji urządzeń AKPiA,
    - lista sygnałów z rozbiem na poszczególne sterowniki,
    - lista kabli,
    - zestawienie materiałowe,
    - schematy aranżacji dyspozytorni,
    - projekt obrazów synoptycznych,
    - projekt algorytmów sterowania,
    - projekt synoptyki dla ścian graficznych.

**Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.** Wykonawca opracuje własne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129).

**Raporty na etapie projektowym.** Wykonawca zobowiązany jest do składania w ramach zamówienia następujących raportów z wykonania prac:

- Wstępnego, który zostanie złożony w ciągu 30 dni kalendarzowych od daty podpisania umowy.

- Pośrednich, które będą wykonywane co dwa miesiące (począwszy od daty złożenia raportu wstępnego), zawsze w pierwszym tygodniu po zakończeniu danego trzeciego miesiąca.
- Końcowego, który powinien być złożony w ciągu 30 dni kalendarzowych po uzyskaniu „Decyzji pozwolenia na budowę”.

Każdy raport powinien zaczynać się częścią ogólną, w której będą przedstawione ogólne informacje o przedsięwzięciu. W części ogólnej należy także przedstawić jednostki biorące udział w zarządzaniu projektem.

Część właściwa powinna zawierać:

- informacje na temat postępów lub harmonogramu realizacji zamówienia, w tym: daty kluczowe uzyskanych uzgodnień, opinii i decyzji, krótki opis wykonanych prac,
- opis napotkanych problemów oraz problemów wymagających interwencji Zamawiającego,
- zestawienie podjętych działań.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do poinformowania Zamawiającego o powzięciu informacji o okolicznościach mogących mieć wpływ na terminowe ukończenie przedmiotu zamówienia, w maksymalnym terminie 10 dni od powzięcia takiej informacji, w formie pisemnej.

Raporty należy dostarczyć do Zamawiającego w dwóch egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej. Raporty muszą być zatwierdzone przez Zamawiającego. Zamawiający ma prawo do odrzucania lub żądania poprawek w otrzymanych raportach.

Zamawiający powiadomi Wykonawcę o swojej decyzji dotyczącej otrzymanych dokumentów lub raportów, z podaniem przyczyn w przypadku odrzucenia sprawozdań lub dokumentów albo z żądaniem ich uzupełnienia, w ciągu 14 dni od daty ich otrzymania. Dla raportu końcowego limit czasowy jest przedłużony do 30 dni.

W przypadku braku uzyskania pisemnego zatwierdzenia raportu w ww. terminach, Wykonawca zobowiązany jest wystąpić z pisemnym wnioskiem do Zamawiającego o ich zatwierdzenie. Dokumenty będą uważane za zatwierdzone przez Zamawiającego, jeżeli nie poinformuje on Wykonawcę o wszelkich uwagach w ciągu 7 dni od otrzymania tego żądania na piśmie.

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

- Wszystkie urządzenia powinny zostać zintegrowane z systemami oczyszczalni.
- Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni.
- Całość urządzeń i układów pomiarowych musi być podłączona do nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji, z możliwością zdalnego ręcznego i automatycznego sterowania ze stanowiska dyspozytora.
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem otworów, przejść przez ściany, itp. mają zostać wykonane w technice nieudarowej.
- Do wykonania elementów stykających się ze ściekami, osadami, gazami i środowiskiem agresywnym należy użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub stali nierdzewnej gatunku co najmniej AISI 316.
- Należy uwzględnić zabezpieczenia obiektów zagłębionych pod terenem wynikające

z poziomu wód gruntowych i ich agresywności.

- Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.
- Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie muszą być dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, w obudowach z tworzywa izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo.
- Należy stosować urządzenia o łatwo dostępnym częściach zamiennych.
- Materiały (urządzenia, elementy prefabrykowane, armatura, rurociągi, kształtki, złączki, itp.) użyte do wymiany lub zabudowy w obiektach oczyszczalni ścieków muszą spełniać wymagania odpowiednich, obowiązujących norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

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

Podstawowym kryterium bezpieczeństwa ekologicznego inwestycji jest zapewnienie ciągłości odbioru ścieków. Przewiduje się następującą przykładową metodykę prowadzenia prac (opisaną w kolejności obiektów):

- Wykonanie punktu zlewnego ścieków i osadów dowożonych (obiekt A/1 i A/2), zbiornika uśredniająco-retencyjnego (obiekt B) i stacji dozowania reagentów (obiekt F) wraz z wykonaniem układu drogowego i instalacjami towarzyszącymi.
- Wykonanie kanału obiegowego ścieków surowych (ominięcie kratopiaskownika/**sitopiaskownika**), wykonanie przepompowni głównej ścieków (obiekt E), montaż w obrębie przepompowni kraty awaryjnej kosztowej (obiekt D) wraz z włączeniem (za obecnie pracującą przepompownią, obiekt 02) nowego rurociągu tłocznego do istniejącego rurociągu tłocznego kierującego ścieki do części biologicznej oczyszczalni i wraz z pracami i instalacjami towarzyszącymi (np. ewentualna przepinka dopływów odcieków lub ścieków ze starej przepompowni do nowej).
- Uruchomienie węzła przyjmowania ścieków dowożonych, kanału obiegowego, kraty awaryjnej i nowej przepompowni wraz z wyłączeniem z działania istniejącego sitopiaskownika.
- Wykonanie prac adaptacyjnych istniejącego budynku sitopiaskownika, wraz z demontażem sitopiaskownika oraz montażem nowego kratopiaskownika/**sitopiaskownika** (obiekt C) i wraz z pracami i instalacjami towarzyszącymi.
- Uruchomienie kratopiaskownika/**sitopiaskownika** wraz ze skierowaniem ścieków mechanicznie oczyszczonych do nowej przepompowni głównej ścieków.
- Wykonanie prac związanych z nowym systemem automatyki, które należy zakończyć przed rozpoczęciem rozruchu obiektów.
- Prace związane z systemem elektroenergetycznym należy prowadzić sukcesywnie, równolegle i w korelacji do pozostałych prac montażowych.

### 2.4. Szczegółowe wymagania dla docelowych obiektów oczyszczalni

**Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych (obiekt A/1, A/2).** Punkt zlewny powinien być wykonany w formie stacji w wersji podwójnej w dwóch kontenerach, które będą połączone ze sobą w trakcie montażu na obiekcie. Dwa kontenery zapewniają, że wszystkie układy stacji będą niezależne od siebie, co umożliwi np. pracę jednym układem po wyłączeniu drugiego.

Stacja zlewna musi umożliwić pomiar ilości i jakości zrzucanych ścieków komunalnych. Powinna być wyposażona w sito i prasę hydrauliczną do skratek, które służą do separacji i odwodnienia ciał stałych zawartych w dowożonych ściekach.

Stacja zlewna musi spełniać wymogi rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych oraz rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 25 kwietnia 2019 r., zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (tekst jednolity Dz.U. 2020, poz. 939: Obwieszczenie Ministra Rozwoju z dnia 18 maja 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych).

Stacja musi zapewnić identyfikację dostawców ścieków oraz umożliwiać odbiór ścieków tylko od dostawców zarejestrowanych w systemie. Identyfikacja dostawcy musi się odbywać poprzez identyfikatory zbliżeniowe. Stacja powinna zapewniać również identyfikację producentów ścieków, czyli miejsc skąd ścieki są przywożone (miejscowość, adres posesji). Wymaga się również identyfikacji producentów ścieków według nazwisk. W komplecie ze stacją musi być dostarczone oprogramowanie biurowe wspomagające obsługę stacji m.in. w zakresie przetwarzania danych o dostawcach i dostawach, a także umożliwiające tworzenie taryf cenowych powiązanych np. z jakością ścieków, raportowanie, fakturowanie dostawców oraz konfigurację systemu. System powinien również umożliwiać tworzenie automatycznej bazy adresowej producentów ścieków według wybranego obszaru terytorialnego.

Stacja musi zapewnić ilościowy pomiar ścieków poprzez wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny, jak również jakościowy pomiar ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem odczynu pH, przewodności oraz temperatury.

Po każdym odbiorze ścieków ma być wydrukowane automatyczne potwierdzenie dla dostawcy zawierające m.in. ilość i parametry ścieków, dane dostawcy, datę i czas odbioru. Dane o odbiorach ścieków takie jak ilość i parametry fizyko-chemiczne oraz data i godzina poszczególnych dostaw gromadzone będą w sterowniku przemysłowym stacji na indywidualnych kontach dostawców. Musi być zapewniona możliwość przenoszenia ich do karty pamięci MicroSD, modułu pamięci USB (Pendrive) lub przesyłanie poprzez sieć Ethernet do komputera biurowego PC.

Zamawiający wymaga wyposażenia stacji w oprogramowanie umożliwiające wizualizację oraz zdalny nadzór nad pracą stacji np. poprzez interfejsy komunikacyjne (RS485, MODBUS, PROFIBUS DP lub systemy bezprzewodowe typu Wi-fi lub GPRS).

Wyposażenie stacji musi być umieszczone w izolowanym i ogrzewanym kontenerze z poszyciem wykonanym ze stali nierdzewnej. Na elewacji kontenera należy zabudować panel identyfikacyjny z klawiaturą oraz drukarką pokwitowań. Kontener musi posiadać budowę typu „sandwich” zapewniającą odpowiednią izolację termiczną pozwalającą na pracę urządzenia w warunkach zimowych.

System sterowania stacji zlewnej powinien zapewniać:

- identyfikowanie dostawców (przewoźników) i producentów ścieków (obsługa minimum 50 dostawców),
- kontrolowanie przyjęcia ścieków (ścieki przyjmowane tylko od upoważnionych dostawców),
- rejestrację danych dostawy (data i godzina zrzutu, ilość i jakość ścieków, nazwa dostawców i źródła pochodzenia ścieków),
- tworzenie taryf jakościowych - klasyfikowania przyjmowanych ścieków w zależności od ich parametrów,

- ustawienie maksymalnego kontyngentu dostaw dla poszczególnych dostawców, w tym limitów dobowych i miesięcznych,
- ustawienie czasu pracy stacji dla poszczególnych dni tygodnia,
- możliwość ustawienia i zmian parametrów stacji, drukowanie raportów dostaw,
- automatyczne zamykanie zasuw przy przekroczeniu zadanych parametrów jakościowych ścieków,
- zabezpieczenie stacji przed niekontrolowanym spustem ścieków, np. w przypadku przerwy w zasilaniu,
- drukowanie potwierdzeń dla dostawców po każdej dostawie ścieków.

Stacja zlewcza musi być wyposażona w:

- Szafę sterującą z systemem sterowania opartym o dedykowany sterownik przemysłowy wyposażony w: dotykowy kolorowy ekran 7", gniazda USB oraz MicroSD do przenoszenia danych i programowania sterownika, port Ethernet. Szafa musi być wykonana ze stali nierdzewnej AISI 316, stopień ochrony IP 43. Sygnały wyjściowe (praca, awaria - styki beznapięciowe), interfejs komunikacyjny.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125 mm z detekcją pustego rurociągu.
- Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych.
- Karty identyfikacyjne dla dostawców (minimum 30 szt.).
- Drukarkę termiczną z obcinaczem papieru.
- Klawiaturę przemysłową „wandalo-odporną” wykonaną ze stali nierdzewnej.
- Oprogramowanie wspomagające pracę stacji w zakresie danych dostawców, producentów, dostaw oraz raportowania i konfiguracji.
- Ciąg pomiarowy ze stali nierdzewnej (AISI 316) DN 125 mm składający się z: zasuw nożowej z napędem pneumatycznym, rury doprowadzającej ze złączem strażackim oraz rury odprowadzającej ścieki do kolektora zakończonej standardowo króćcem dopasowanym do kielicha rury PVC Dy 160 mm.
- Moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w: pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności.
- Sito z prasą do skratek o perforacji 20 mm, wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316, wraz z zasilaczem hydraulicznym, motoreduktorem i układem sterowania.
- Kubeł na skratki (na kółkach), podjazd umożliwiający swobodny wyjazd kubła z kontenera.
- Sprężarkę olejową.
- Łapacz kamieni.
- Wąż spustowy (minimalnej długości 3,5 m) wraz z odpowiednimi złączami i wieszakiem do zainstalowania przed kontenerem.
- Pobierak prób dostosowany do pracy w stacjach zlewczych (standardowe wykonanie: pompka perystaltyczna, zasobnik z 24 butelkami o pojemności 1 litra).
- Workownicę na skratki systemu Longopack.
- Kontener izolowany termicznie o wymiarach minimum 2,0 m x 3,3 m x 2,4 m. Ściany wykonane z płyt warstwowych (poszycie zewnętrzne stal nierdzewna AISI 316, wewnętrzna płyta MDF, wypełnienie pianka PUR). Podłoga pokryta blachą

aluminiową ryflowaną. Ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną.

- Interfejs komunikacyjny Ethernet Modbus TCP slave.

Wymagane parametry techniczne stacji zlewczej:

- przepustowość: nie mniejsza niż 80 m<sup>3</sup>/h,
- zasilanie: 3 LNPE 400V 50Hz,
- maksymalny chwilowy pobór mocy: nie więcej niż 8 kW,
- maksymalny pobór wody dla układu płuczącego: nie więcej niż 25 l/cykl,
- pomiar objętości ścieków w zakresie prędkości przepływu: od 0 dm<sup>3</sup>/min. do 3000 dm<sup>3</sup>/min.
- pomiar odczynu pH: od pH 2 do pH 14,
- pomiar temperatury: od 0°C do 50°C,
- indukcyjny pomiar przewodności: od 0 mS do 20 mS,
- przyłącze (szybkolącze typu strażackiego): Ø 110 mm,
- przewód przepływowy ścieków: Ø 125 mm,
- przewód doprowadzający wodę: PE Dy 32 mm,
- minimalne gabaryty kontenera stacji (szer. x dł. x wys.): 2,0 m x 3,3 m x 2,4 m,
- maksymalny ciężar stacji: 1500 kg,
- interfejs komunikacyjny: RS485 Modbus RTU Ethernet TCP IP,
- interfejs komunikacyjny RS485 Profibus DP,
- bezprzewodowy interfejs komunikacyjny Wi-Fi,
- bezprzewodowy interfejs komunikacyjny GSM/GPRS,
- program do wizualizacji pracy stacji.

Wymagania dodatkowe dla stacji zlewnej:

- należy doprowadzić i podłączyć energię elektryczną,
- należy wykonać uziemienie,
- należy doprowadzić wodę technologiczną wraz z wodomierzem i zaworem zwrotnym antyskażeniowym typu EA (w przypadku zasilania stacji również wodą pitną) oraz dla potrzeb stanowiska postojowego jak niżej, należy wykonać wyjście na wąż typu ogrodowego 3/4 cala z uchwytem na jego zwinięcie na zewnątrz, zawór na zewnątrz i wewnątrz do odcięcia na zimę oraz końcówkę zwykłą ogrodową,
- należy wykonać betonowe stanowisko postojowe (tace ociekowe) dla taboru asenizacyjnego w obrębie którego następować będzie podłączenie do szybkolączki strażackiej stacji; stanowisko musi posiadać odpowiednie wyprofilowanie umożliwiające odpływ nieczystości do kratki ściekowej włączonej do kanalizacji włączonej do zbiornika uśredniająco-retencyjnego (obiekt B),
- należy wykonać system kolektorów z PVC Dy 250 mm (minimim) wraz ze studniami kanalizacyjnymi DN 1000 mm, poprzez który ścieki i osady dowożone oraz odcieki z tac ociekowych będą kierowane do zbiornika uśredniająco-retencyjnego lub alternatywnie do istniejącej studni rozprężnej.

**Zbiornik uśredniająco-retencyjny (obiekt B).** Należy wykonać obiekt prawie całkowicie zagłębiony pod terenem. Fundament zbiornika należy wykonać jako żelbetową płytę denną w kształcie prostokąta dopasowanego do wymaganych wymiarów wewnętrznych (technologicznych) obiektu. Pod płytą należy wykonać dodatkowo warstwę betonu podkładowego. Konstrukcję nośną obiektu stanowić będą ściany żelbetowe monolityczne. Przykrycie zbiornika wykonane zostanie jako płyta żelbetowa z odpowiednio rozmieszczonymi otworami dla potrzeb pomp, mieszadeł, wentylacji i przeglądów. Zbiornik należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych odpornych na środowisko o pH od 2-11. Dno zbiornika należy wykonać ze spadkiem umożliwiającym skuteczne opróżnienie i czyszczenie zbiornika. Pobór ścieków odbywać się będzie poprzez wykonanie w dnie rzepia odbiorczego, tak, by możliwe było całkowite usunięcie ścieków za pomocą zainstalowanej w zbiorniku pompy. Ścieki zgromadzone w zbiorniku będą pompowane do kanału dopływowego ścieków surowych przed kratopiaskownikiem/[sitopiaskownikiem](#). Celem uśrednienia ścieków i utrzymania osadów w stanie zawieszonym, zbiornik należy wyposażać w dwa mieszadła śmigłowe zanurzalne.

Do zbiornika należy doprowadzić za pomocą przewodów kanalizacyjnych dopływ z dwóch stacji zlewnych ścieków dowożonych (**obiekt A/1, A/2**). Ponadto należy wykonać przewód przelewowy ze zbiornika, który należy włączyć do kanału dopływowego ścieków surowych przed kratopiaskownikiem/[sitopiaskownikiem](#). W zbiorniku należy zainstalować m.in. pomiar napelnienia – sonda hydrostatyczna Wszystkie przejścia przez ściany zbiornika należy wyposażać w systemowe uszczelnienia łańcuchowe.

Poniżej podano minimalne wymagania dla wyposażenia zbiornika:

- drabina do dna ze stali kwasoodpornej: minimum AISI 316,
- poręcz złazowa (2 szt.) ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316,
- przykrycia włazowe minimum ze stali kwasoodpornej AISI 316 z układem mechanicznym wspomagającym otwieranie,
- deflektor na dopływie od strony punktu zlewnego minimum ze stali AISI 316,
- kominek wentylacyjny ze stali minimum AISI 316.

Należy zapewnić zasilanie oraz podłączenie do systemu AKPiA obiektu.

**Mieszadła zatapialne w zbiorniku uśredniająco-retencyjnym (obiekt B).** Należy zastosować dwa mieszadła o parametrach:

- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min.; nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,
- maksymalna moc nominalna silnika mieszadła P2 = 2,5 kW,
- maksymalna moc zainstalowana silnika mieszadła P1 = 3,5 kW,
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła F = 550 N według ISO21630:2007,
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007,
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące),
- wirnik i piasta wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1%; powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC,
- obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L,

- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność,
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H (180°C) IEC85; silnik chłodzony przez opływającą ciecz,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia,
- uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/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 powinny zadziałać w temperaturze powyżej 140°C,
- w komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie minimum  $\pm 85$  stopni, wykonana z profilu kwadratowego ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316,
- masa mieszadła do 80 kg,
- prowadnice rurowe mieszadeł z łańcuchami minimum AISI 316,
- żurawik z wciągarką ręczną ze stali minimum AISI 316.
- mieszadła muszą zapewnić pełne wymieszanie ścieków w całej objętości komory, stąd w żadnej części komory nie może występować stałe odkładanie się zawieszin,
- wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.
- praca i stan mieszadeł, liczniki czasu pracy oraz alarmy i możliwość sterowania zarówno z poziomu punktu zlewczego oraz z poziomu dyspozytorni na oczyszczalni – wpięcie do systemu SCADA.

**Pompy zatapialne w zbiorniku uśredniająco-retencyjnym (obiekt B).** Należy zastosować pompy o parametrach:

- pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN 100 mm (do weryfikacji na etapie wykonywania projektu), opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej AISI 316 lub lepszej,
- pompy wyposażone w układ tnący i rozszarpujący zanieczyszczenia włókniste i gabarytowe;
- pompy wyposażone w wirniki półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w szereg (nieobrotowych) elementów rozszarpujących części włókniste i gabarytowe (nie dopuszcza się obrotowych noży tnących), współpracujących z wyżłobieniami spiralnymi wspomagającymi samooczyszczanie części hydraulicznej,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osady ściekowe do 8% s.m.o.,

- wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu  $25\% \pm 1$ ; powierzchnia robocza wirnika utwardzona do  $60 \pm 3$  HRC,
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250,
- parametry pompy:  $Q_{\max} = 160 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H_p = 6,0 \text{ m}$  (do weryfikacji na etapie wykonywania projektu),
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego pompy:  $P_1 = 9,0 \text{ kW}$ ,
- maksymalna moc nominalna silnika elektrycznego pompy:  $P_2 = 7,5 \text{ kW}$ ;
- ~~sprawność silnika pompy odpowiadająca klasie IE4~~, (rezygnacja z wymogu)
- maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1500 obr./min.,
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości,
- pompa wyposażona w kabel o długości minimum  $L = 10 \text{ m}$ ,
- masa pompy nie większa niż 250 kg,
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14 \text{ g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H ( $180^\circ\text{C}$ ), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiając maksymalnie do 30 uruchomień na godzinę,
- funkcja łagodnego startu (softstart),
- możliwość regulacji wydajności pompy,
- pompy o mocy równej i większej niż 7,5 kW powinny być wyposażone w komorę inspekcyjną / buforową nie wypełnioną olejem, zlokalizowaną pomiędzy częścią hydrauliczną pompy, a silnikiem, w której zamontowany zostanie czujnik przecieku,
- 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  $125\text{--}140^\circ\text{C}$ ,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- pompa wyposażona w płaszcz chłodzący o zamkniętym obiegu wypełnionym niegroźnym dla środowiska glikolem – nie dopuszcza się, aby czynnikiem chłodzącym było pompowane medium,

- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego; zastosowanie zaworu płuczącego nie będzie wymagać zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi,
- prowadnice rurowe pomp z łańcuchami minimum AISI 316,
- stopa sprzęgająca dla pomp: 1 sztuka,
- zasuwa odcinająca ręczna: 1 sztuka obsługiwana z poziomu terenu
- zawór zwrotny: 1 sztuka,
- instalacja tłoczna ze stali nierdzewnej minimum AISI 316 w obrębie zbiornika wraz z przyłączami kołnierzowymi i PEHD w ziemi,
- żurawik z wciągarką ręczną ze stali minimum AISI 316.

**Kratopiaszkownik/sitopiaszkownik (obiekt C).** Urządzenie musi składać się ze szczelinowego sita bębnowego do oddzielania skratek zintegrowanego z prasą odwadniającą skratki, piaskownika poziomego, napowietrznego wraz z separatorem piasku oraz odtłuszczownika. Cały proces oczyszczania musi być zamknięty i hermetyczny. Należy dobrać urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316 i zabezpieczone na warunki zimowe. Dopuszcza się lokalizację separatora piasku (wersja zima) poza budynkiem mechanicznego podczyszczania ścieków (**obiekt 01**).

Przewiduje się lokalizację nowej instalacji kratopiaszkownika/sitopiaszkownika w istniejącym budynku mechanicznego podczyszczania ścieków (**obiekt 01**) po uprzednim wykonaniu kanału obiegowego (PVC, Dy 400 mm) do przepompowni głównej ścieków (**obiekt E**) zakończonego koszową kratą awaryjną (**obiekt D**), poprzez który przepływały będą ścieki w czasie demontażu istniejącego sitopiaszkownika i montażu nowego kratopiaszkownika/sitopiaszkownika. Nowy kratopiaszkownik będzie „wpasowany” wysokościowo w miejsce zdemontowanego sitopiaszkownika. Wstępne rozpoznanie rynkowe pozwala przyjąć, że nowy kratopiaszkownik/sitopiaszkownik będzie możliwy do zamontowania (w zamian za aktualnie eksploatowany sitopiaszkownik) w obecnym kanale budynku mechanicznego podczyszczania ścieków (**obiekt 01**), tj. w kanale o wymiarach:  $L \times B \times H = 12,0 \times 3,20 \times 2,75$  m.

W ramach niniejszego PFU należy zaprojektować i wykonać wszelkie budowlane prace adaptacyjne w obiekcie 01, w tym przebudowę systemu wentylacji, odwodnienia, oświetlenia, alarmu gazowego, ewentualnego ogrzewania, ewentualnego zamknięcia obiektu poprzez montaż drzwi i bramy, ewentualnego doświetlenia obiektu poprzez montaż stolarki okiennej, wszelkie prace remontowe konstrukcji obiektu (m.in. ceglane mury, więźba dachowa drewniana, wymiana posadzki) itp. W projekcie i wykonawstwie należy przewidzieć i uwzględnić sposób demontażu istniejącego sitopiaszkownika i montaż nowego kratopiaszkownika/sitopiaszkownika, np. poprzez częściowy lub pełny demontaż i ponowny montaż dachu obiektu.

W przypadku zaproponowania przez wybranego Wykonawcę (i przyjęciu przez Zamawiającego) urządzenia, które nie zmieści się w istniejącym kanale, Wykonawca wykona projekt, a następnie przeprowadzi roboty związane z powiększeniem (przebudową i rozbudową) kanału i budynku (**obiekt 01**).

W skład zblokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków muszą wchodzić następujące urządzenia i instalacje:

- sito bębnowe szczelinowe, **dla sitopiaskownika dopuszcza się szczelinowy lub perforowany kosz cedzący sita bębnowego**
- piaskownik poziomy,
- prasa do skratek,
- płuczka piasku,
- instalacja odtłuszczania i napowietrzania,
- instalacja grzewcza,
- panel kontroli i sterowania.

Wymagane minimalne parametry dla poszczególnych urządzeń wchodzących w skład kratopiaskownika/**sitopiaskownika** opisano poniżej.

Kratopiaskownik/**sitopiaskownik**:

- przepustowość: minimum 100 l/s,
- prześwit szczeliny sita: 3 mm,
- moc napędu sita: nie więcej niż 2,5 kW,
- moc na ogrzewanie: nie więcej niż 6 kW,
- moc napędów napowietrzania i odtłuszczania: nie więcej niż 1,5 kW,
- długość: nie większa niż 11 000 mm,
- szerokość: nie większa niż 2 500 mm,
- masa całkowita: nie większa niż 4 000 kg.

**Zamawiający dopuszcza montaż równoważnego rozwiązania w postaci sitopiaskownika, pod warunkiem zachowania przepustowości oraz stopnia podczyszczenia ścieków na poziomie równym lub wyższym niż wskazane w niniejszym PFU.**

Płuczka piasku:

- średnica części cylindrycznej: nie mniejsza niż 1 800 mm,
- długość urządzenia z przenośnikiem: nie większa niż 4 400 mm,
- silniki i przekładnia w standardzie co najmniej NORD,
- moc zainstalowana przenośnika: nie większa niż 0,9 kW,
- moc zainstalowana mieszadła: nie większa niż 0,2 kW,
- moc sprężarki: nie większa niż 1,5 kW.

Sito bębnowe szczelinowe:

- bęben szczelinowany ze stali nierdzewnej minimum AISI 316, **dla sitopiaskownika dopuszcza się szczelinowy lub perforowany kosz cedzący sita bębnowego ze stali nierdzewnej minimum AISI 316**
- rama wsporcza bębna z przyłączami ze stali nierdzewnej minimum AISI 316,
- obudowa sita ze stali nierdzewnej minimum AISI 316,

- regulowany system przelewowy,
- zgarniak skratek,
- silnik i przekładnia w standardzie co najmniej NORD,
- system płuczący z dyszami płuczącymi bęben,
- elektrozawór 1",
- czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: czujniki konduktometryczne lub sonda hydrostatyczna.

#### Piaskownik poziomy:

- zbiornik podłużny wykonany ze stali nierdzewnej minimum AISI 316,
- przenośnik ślimakowy transportujący piasek wzdłuż zbiornika: spirala przenośnika (nie mniejsza niż Ø 160 mm wałowa) wykonana ze stali kwasoodpornej o podwyższonej odporności na ścieranie,
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek z urządzenia: spirala przenośnika (nie mniejsza niż Ø 160 mm wałowa) wykonana ze stali kwasoodpornej o podwyższonej odporności na ścieranie,
- silniki i przekładnie w standardzie co najmniej NORD,
- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej minimum AISI 316.

#### Prasa do skratek:

- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej minimum AISI 316,
- zbiornik zbiorczy ze stali nierdzewnej minimum AISI 316,
- silnik i przekładnia w standardzie co najmniej NORD,
- spirala praski: dwuwstęgowa wykonana ze stali co najmniej AISI 316.

#### Płuczka piasku:

- zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej minimum AISI 316,
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek: spirala przenośnika (nie mniejsza niż Ø 200 mm) wykonana ze stali minimum AISI 316,
- mieszadło: silnik i przekładnia wolnoobrotowa z wariatorem,
- przenośnik: silnik i przekładnia,
- zasuwka na odpływie organiki z napędem,
- sprężarka z zaworem zwrotnym,
- doprowadzenie wody elektrozawór ½",
- sonda poziomu,
- szafa zasilająca sterująca z oprogramowaniem.

#### Instalacja odtłuszczania i napowietrzania:

- zbiornik zintegrowany z kratopiaskownikiem/**sitopiaskownikiem** ze stali nierdzewnej AISI 316,
- system napowietrzania (dmuchawa i dyfuzory rurowe),

- zgarniacz radialny tłuszczu z przekładnią wolnoobrotową,
- przenośnik ślimakowy usuwający tłuszcze: spirala przenośnika (nie mniejsza niż  $\varnothing$  160 mm wałowa) wykonana ze stali minimum AISI 316.

#### Instalacja grzewcza:

- kabel grzejny samoregulujący,
- wełna mineralna w obudowie ze stali nierdzewnej,
- czujniki temperatury i termostat.

#### Panel kontroli i sterowania:

- zabezpieczenie termiczne napędów,
- sterownik programowalny klasy co najmniej SIEMENS,
- panel dotykowy wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą urządzenia i występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi; system sterowania z panela powinien umożliwiać zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym.

**Krata awaryjna (obiekt D).** Należy zastosować kratę koszową o przepustowości minimum 100 l/s i prześwicie do 20 mm, składającą się z następujących elementów:

- ramy,
- rusztu,
- kosza,
- wciągarki elektrycznej posiadającej zabezpieczenia przed:
  - uszkodzeniem – mechanicznym w górnym położeniu,
  - przeciążeniem – moment rozruchu ogranicza udźwig,
  - przegrzaniem – wbudowany wyłącznik termiczny,
  - opadaniem kosza – wbudowany hamulec,
  - stopień ochrony przed penetracją czynników zewnętrznych - IP44,
- odciągów linowych.

Krata zabudowana zostanie wewnątrz przepompowni głównej ścieków (**obiekt E**) i separować będzie skratki ze ścieków dopływających kanałem obiegowym omijającym kratopiskownik/**sitopiaskownik**. Wykonanie materiałowe kraty – stal nierdzewna AISI 316 lub lepsza.

Kanał obiegowy należy wykonać jako system kolektorów z PVC Dy 400 mm (minimum) wraz ze studniami kanalizacyjnymi DN 1200 mm, poprzez który cały strumień ścieków będzie kierowany poprzez kratę koszową do przepompowni głównej ścieków.

**Przepompownia główna ścieków (obiekt E).** Pompownia powinna mieć konstrukcję żelbetową, prefabrykowaną. W pompowni należy zabudować 2 pompy do pracy w systemie 2P z możliwością pracy równoległej. Ponadto należy zapewnić rezerwę magazynową w postaci jednej identycznej pompy jak zabudowane w przepompowni. Zbiornik pompowni należy zaprojektować i wykonać z elementów polimerobetonowych, betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz COBRTI Instal. Minimalna średnica pompowni powinna wynosić DN 3000 mm, co zapewni wyrównanie pracy pompowni.

Zbiornik powinien składać się z następujących elementów:

- dennicy żelbetowej lub polierobetonowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwwyporową); dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej,
- kręgów łączonych na felce według DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych, kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym lub polimerobetonowymi,
- płyty przykrywającej z otworem na właz, płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi lub polimerobetonowymi.

Poniżej podano minimalne wymagania dla wyposażenia przepompowni:

- drabina do dna ze stali kwasoodpornej: minimum AISI 316,
- pomost roboczy pośredni wewnątrz zbiornika ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316,
- poręcz złazowa (2 szt.) ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316,
- przewodnice rurowe pomp z łańcuchami minimum AISI 316; przy przewodnicach o długości powyżej 3 mb należy zastosować pośrednie wsporniki łączeniowe stabilizujące przewodnice; łańcuchy pomp zgodne z Dyrektywą maszynową (Dyrektywa 2006/42/WE),
- przykrycie włazowe minimum ze stali kwasoodpornej AISI 316 z układem mechanicznym wspomagającym otwieranie,
- deflektor na dopływie od strony kratopiskownika/[sitopiaskownika](#) minimum ze stali AISI 316,
- skosy w betonie,
- kominek wentylacyjny ze stali minimum AISI 316 wraz z wkładem antyodorowym.
- instalacja płuczka.

Z pompownią współpracować będzie rurociąg tłoczny PE, SDR17, Dy 250 mm.

Należy zapewnić zasilanie oraz podłączenie do systemu AKPiA obiektu.

**Pompy zatapialne w przepompowni głównej ścieków (obiekt E).** Należy zastosować pompy o parametrach:

- pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN 150 mm (do weryfikacji na etapie wykonywania projektu), opuszczaną po dwóch przewodnicach rurowych ze stali nierdzewnej AISI 316 lub lepszej,
- pompy wyposażone w układ tnący i rozszarpujący zanieczyszczenia włókniste i gabarytowe;
- pompy wyposażone w wirniki półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w szereg (nieobrotowych) elementów rozszarpujących części włókniste i gabarytowe (nie dopuszcza się obrotowych noży tnących), współpracujących z wyżłobieniami spiralnymi wspomagającymi samooczyszczanie części hydraulicznej,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osady ściekowe do 8% s.m.o.,

- wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu  $25\% \pm 1$ ; powierzchnia robocza wirnika utwardzona do  $60 \pm 3$  HRC,
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250,
- parametry pompy:  $Q_{min} = 220 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H_p = 15,0 \text{ m}$  (do weryfikacji na etapie wykonywania projektu),
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego pompy:  $P_1 = 21,0 \text{ kW}$ ,
- maksymalna moc nominalna silnika elektrycznego pompy:  $P_2 = 18,5 \text{ kW}$ ;
- maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy:  $1500 \text{ obr./min.}$ ,
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości,
- pompa wyposażona w kabel o długości minimum  $L = 10 \text{ m}$ ,
- masa pompy nie większa niż  $340 \text{ kg}$ ,
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14 \text{ g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H ( $180^\circ\text{C}$ ), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym,  $400 \text{ V}$ ,  $50 \text{ Hz}$ , przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiając maksymalnie do 30 uruchomień na godzinę,
- pompy o mocy równej i większej niż  $7,5 \text{ kW}$  powinny być wyposażone w komorę inspekcyjną / buforową nie wypełnioną olejem, zlokalizowaną pomiędzy częścią hydrauliczną pompy, a silnikiem, w której zamontowany zostanie czujnik przecieku,
- 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  $125\text{-}140^\circ\text{C}$ ,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- pompa wyposażona w płaszcz chłodzący o zamkniętym obiegu wypełnionym niegroźnym dla środowiska glikolem – nie dopuszcza się, aby czynnikiem chłodzącym było pompowane medium,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np.

hydrodynamicznego zaworu płuczącego; zastosowanie zaworu płuczącego nie będzie wymagać zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania,

- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi,
- przewodnice rurowe pomp z łańcuchami minimum AISI 316; łańcuchy zgodne z dyrektywa maszynową,
- stopa sprzęgająca dla pomp: 2 sztuki,
- zasuwa odcinająca ręczna: 2 sztuki - obsługa z poziomu terenu
- zawór zwrotny: 1 sztuka,
- funkcja łagodnego startu (softstart),
- możliwość regulacji wydajności pompy,
- instalacja tłoczna ze stali nierdzewnej minimum AISI 316 w obrębie zbiornika wraz z przyłączami kołnierzowymi i PEHD w ziemi,
- żurawik z wciągarką ręczną ze stali minimum AISI 316.

**Stacja dozowania reagentów (obiekt F).** W celu umożliwienia korekty odczynu pH ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym należy zastosować stację dozowania kwasu (np. siarkowego) i zasady (np. ługu sodowego). Zakłada się wykonanie wiaty, w konstrukcji lekkiej, osłaniającej wannę bezpieczeństwa, w której zlokalizowane zostaną dwa typowe paletopojemniki z kwasem i zasadą. Dozowanie reagentów odbywać się będzie dzięki zamontowanym pompkom membranowym (2 szt.) o wydajności do  $Q = 100 \text{ dm}^3/\text{h}$ . Proponuje się lokalizację stacji w obrębie stropu zbiornika uśredniająco-retencyjnego z bezpośrednim dozowaniem reagentów do ścieków dowożonych gromadzonych wewnątrz zbiornika. Podstawowe wymagania dla stacji dozowania reagentów są następujące:

- pompy membranowe jednogłowicowe, uszczelniane PTFE, wyposażone w optyczną sygnalizację pęknięcia membrany i panel zdalnego sterowania,
- zawór stałego ciśnienia,
- zawór przelewowy,
- filtr,
- cylinder kalibracyjny,
- manometr,
- komplet zaworów odcinających na ssaniu / tłoczeniu,
- kasetę zasilającą elektryczną,
- płytę montażową z tacą ociekową do zabudowy pomp dozujących i wyposażenia,
- dwa paletopojemniki o objętości 1000 l każdy,
- wanna bezpieczeństwa o pojemności co najmniej 2200 l, wyposażona w króciec spustowy, przystosowana do posadowienia na betonowym stropie zbiornika.

~~Mobilny agregat prądotwórczy (obiekt G). Należy dobrać w porozumieniu z Zamawiającym i zakupić agregat prądotwórczy, który zabudowany będzie na przyczepie dwuosiowej. Minimalne wymagania dla agregatu: (wymóg skreślony)~~

- ~~• moc maksymalna L.T.P. [kVA]: nie mniej niż 65,0 kVA,~~

- ~~moc maksymalna L.T.P. [kW]: Nie mniej niż 52,0 kW,~~
- ~~moc znamionowa P.R.P. [kVA]: Nie mniej niż 59,6 kVA,~~
- ~~moc znamionowa P.R.P. [kW]: Nie mniej niż 47,6 kW,~~
- ~~prąd znamionowy [A]: Nie mniej niż 86,0 A,~~
- ~~częstotliwość [Hz]: 50 Hz,~~
- ~~napięcie [V]: 400 V,~~
- ~~stabilizacja napięcia: AVR analogowa,~~
- ~~poziom stabilizacji napięcia [%]: +/- 1%,~~
- ~~ochrona [IP]: 23,~~
- ~~klasa izolacji: H,~~
- ~~odkształcenia harmoniczne prądu THD [%]: < 2,5%,~~
- ~~reaktancja X"d [%]: 11,7%,~~
- ~~moc silnika netto [kW]: nie mniej niż 53,5 kW,~~
- ~~obroty [obr/min]: 1500 obr/min,~~
- ~~regulacja obrotów: mechaniczna,~~
- ~~klasa wykonania: G2,~~
- ~~emisja spalin: stage II,~~
- ~~rodzaj paliwa: diesel,~~
- ~~czas pracy bez tankowania dla obciążenia 100% [h]: nie mniej niż 10 h.~~

**Układy kontroli i sterowania (AKPiA).** Zakres prac AKPiA obejmuje zaprojektowanie i wykonanie modernizacji systemu sterownia i monitoringu oczyszczalni wyposażonego w aparaturę kontrolno-pomiarową oraz urządzenia wykonawcze automatyki umożliwiające:

- monitorowanie parametrów procesu technologicznego (przetworniki pomiarowe: ciśnienia, temperatury, poziomu, przepływu; sondy do pomiarów analitycznych i inne),
- sygnalizację stanu armatury i urządzeń technologicznych,
- sterowanie urządzeniami,
- detekcję gazu oraz zdalną sygnalizację przekroczenia progu alarmowego.

Architektura systemu sterowania. Na potrzeby sterownia przewiduje się zastosowanie zintegrowanego systemu sterowania i wizualizacji klasy SCADA opartego na sterowniku głównym PLC. Do sterownika centralnego należy podłączyć następujące systemy:

- punkty przyjęcia ścieków dowożonych – 2 sztuki - nowe obiekty
- zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych z pompą i mieszadłami - nowe obiekty,
- kratopiaskownik/**sitopiaskownik** z płuczką piasku - nowy obiekt,
- przepompownię główną ścieków - nowy obiekt,
- reaktory biologiczne - istniejące obiekty aktualnie w podglądzie i sterowaniu SCADA,

- osadniki wtórne - istniejące obiekty aktualnie w podglądzie i sterowaniu SCADA,
- KST - istniejące obiekty, aktualnie w podglądzie i sterowaniu SCADA,
- halę dmuchaw - istniejące obiekty - aktualnie w podglądzie i sterowaniu SCADA,
- stację odwadniania i higienizacji osadu - istniejące obiekty, bez podglądu i sterowania SCADA,
- pompownię osadu recykulowanego - istniejące obiekty aktualnie w podglądzie i sterowaniu SCADA,

**UWAGA: Istniejący sterownik główny PLC Siemens SIMATIC S7-300 wraz z aktualnie uszkodzonym panelem operatorskim oraz systemem SCADA nie nadają się do dalszego wykorzystania. Należy przewidzieć w ramach modernizacji systemu AKPIA:**

- wymianę istniejącego sterownika PLC – CPU SIMATIC S7-300 na nowy sterownik PLC CPU wraz ze wszystkimi modułami wejść / wyjść analogowych, binarnych, kartą pamięci, kartami sieciowymi,
- wymianę istniejącego panelu operatorskiego na nowy.

Wymagania dla nowego sterownika. Poniżej podano minimalne wymagania dla nowego sterownika:

- pamięć work: 3 MB na programy / 8 MB dane,
- interfejsy: PROFINET / ETHERNET (switch 2 X RJ45; obsługa trybu IRT),
- ETHERNET (1 X RJ45),
- PROFIBUS (DB9),
- przetwarzanie operacji bitowych: 2 NS,
- wymagana karta pamięci simatic memory card,
- akcesoria systemowe: tak,
- czas przetwarzania (1k, operacje binarne): 002 ms,
- do układów bezpieczeństwa: tak,
- kategoria ochrony przeciwwybuchowej dla gazów: ATEX - ochrona przeciwwybuchowa dla gazów, kat. 3G,
- kategoria ochrony przeciwwybuchowej dla pyłów: brak,
- liczba złączy sprzętowych INDUSTRIAL ETHERNET: 2,
- liczba złączy sprzętowych PROFINET: 2,
- liczba złączy sprzętowych RS-485: 1,
- model: modułowy, z możliwością montażu na szynie,
- napięcie zasilające dla DC: 19.2, 28.8 V,
- obsługa protokołu MODBUS: tak,
- obsługa protokołu PROFIBUS: tak,
- obsługa protokołu PROFINET IO: tak,
- obsługa protokołu PROFIsafe: tak,
- obsługa protokołu TCP/IP: tak,

- poziom bezpieczeństwa PL zgodnie z EN ISO 13849-1: poziom e,
- poziom bezpieczeństwa SIL zgodnie z IEC 61508: 3,
- rodzaj napięcia zasilającego: DC,
- rodzaj pamięci: inne, typ CPU: Fail-Safe,
- wielkość pamięci: 11000 kByte,
- z wyświetlaczem: tak.

Wymagania dla nowego panelu operatorskiego. Poniżej podano minimalne wymagania dla nowego panelu operatorskiego:

- panoramiczny dotykowy wyświetlacz TFT 12",
- 16 milionów kolorów,
- interfejsy PROFIBUS / MPI, PROFINET / ETHERNET,
- USB; WINDOWS CE 6.0,
- wbudowana pamięć 12 MB,
- konfiguracja za pomocą TIA PORTAL WINCC V11 COMFORT lub wyższego,
- głębokość wbudowania: do 70 mm,
- liczba języków online: nie mniej niż 32,
- liczba poziomów haseł: nie mniej niż 50,
- liczba wyświetlanych kolorów: nie mniej niż 16777216,
- liczba złączy sprzętowych INDUSTRIAL ETHERNET: 1,
- liczba złączy sprzętowych PROFINET: 1,
- liczba złączy sprzętowych RS-485: 1,
- liczba złączy sprzętowych USB: minimum 2,
- maksymalna rozdzielczość w pionie: 800,
- maksymalna rozdzielczość w poziomie: 1280,
- możliwa domyślna wartość procesu (wejście): tak,
- możliwa reprezentacja stanu procesu (wyjście): tak,
- możliwość ładowania dodatkowych komponentów oprogramowania: tak,
- napięcie zasilające dla DC: 19.2, 28.8 V,
- obsługa protokołu ETHERNET/IP: tak,
- obsługa protokołu MODBUS: tak,
- obsługa protokołu PROFIBUS: tak,
- obsługa protokołu PROFINET IO: tak,
- obsługa protokołu TCP/IP: tak,
- przekątna ekranu: minimum 30.734 cm,
- rodzaj napięcia zasilającego: DC,
- rodzaj wyświetlacza: TFT,

- stopień ochrony (IP) części czołowej: IP65,
- użyteczna pamięć projektowa / pamięć użytkownika: 12000 kByte,
- wyjście drukarki: tak,
- ekran dotykowy: tak,
- klawiatura alfanumeryczna: tak,
- obsługa wiadomości / komunikatów (łącznie z buforowaniem i potwierdzaniem): tak,
- receptury: tak,
- sygnalizacja komunikatów: tak,
- wyświetlacz kolorowy: tak,
- zakres temperatur pracy: 50 °C

Lokalne sterowniki PLC poszczególnych instalacji będą włączone do głównego systemu sterowania. Lokalne sterowniki mogą komunikować się z głównym systemem za pośrednictwem:

- sieci Ethernet,
- sieci komunikacji szeregowej RS 485 z protokołem komunikacyjnym Profibus DP,
- połączeń kablowych.

Wymagania dla systemu SCADA. Poniżej podano minimalne wymagania odnośnie funkcji systemu:

- centralny sterownik PLC umieszczony w głównej rozdzielni w dyspozytorni na oczyszczalni podłączony do systemu SCADA,
- wysoka niezawodność systemu — ~~redundancja na poziomie: głównego sterownika PLC w tym jego zasilania oraz stacji operatorskiej na której umieszczony będzie system SCADA, (skreślone z wymagań).~~
- system powinien umożliwiać powiadamianie alarmowe o zdarzeniach,
- definiowane w systemie alarmy powinny mieć możliwość określenia histerezy, opóźnienia zadziałania, wykonywania na nich operacji logicznych oraz archiwizacji,
- system powinien umożliwiać potwierdzanie zdarzeń oraz ich przeglądania z możliwością filtrowania,
- alarmy sygnowane czasem stacji procesowej a nie czasem zarejestrowania w systemie wizualizacji,
- dostęp do danych, ich aktualizowanie, przeglądanie i analizowanie powinno być możliwe z dowolnego komputera z dostępem do Internetu (wymagana tylko standardowa przeglądarka WWW) lub z stanowiska w sieci lokalnej. Logowanie do systemu powinno być możliwe min. na czterech poziomach dostępu: gość, dyspozytor, inżynier oraz administrator, i wymaga podania hasła dostępu,
- możliwość przeglądania pomiarów dla różnych okresów czasu (od godzin po miesiące),
- wyniki pomiarów powinny być prezentowane przez wbudowane raporty dobowe, tygodniowe i miesięczne grupowane w moduły:
  - dobowe,
  - tygodniowe,

- miesięczne,
- stanów alarmowych.

System operatorski. Sterowanie pracą z poziomu systemu powinno zapewniać:

- przełączanie w stan auto / zdalny / ręka,
- uruchamianie urządzeń po przestawieniu na stan „zdalny”,
- w przypadku pracy urządzeń z falownikiem, możliwość zdalnego ustawiania zadanej częstotliwości,
- w przypadku urządzeń pracujących w zestawie (w ilości większej niż jedno), automatyczne, oraz możliwość także zdalnego, przełączanie urządzenia pracującego jako podstawowe po zadanych czasie pracy – zapewnienie równomiernego czasu pracy wszystkich urządzeń.

Wszystkie pomiary i parametry stosowane w systemie nadrzędnym będą logowane w bazie danych historycznych (przechowywanie minimum do 5 lat) i możliwe będzie generowanie raportów i wykresów dla danych z dowolnego okresu.

Wymagania dla systemu wizualizacji wielkoformatowej. Należy zastosować cztery cienkoramkowe monitory LCD do ścian wideo:

- przekątna minimum 55",
- ze szwem maksimum 3,5 mm,
- poziom zamglenia: Pro,
- godziny pracy: 24/7,
- jasność: minimum 500 cd/m<sup>2</sup>,
- rozdzielczość minimum 1920x1080,
- czas reakcji maksimum 8 ms,
- obsługa na złączach DisplayPort i HDMI.

Projekt systemu. Zamawiający wymaga przedstawienia na etapie projektowania projektu systemu obejmującego:

- opis struktury systemu ze wskazaniem wykorzystywanych sterowników,
- wykaz pomiarów wraz z lokalizacją aparatury stanowiących parametry wejściowe do systemu,
- wykaz urządzeń wykonawczych (pompy, napędy) sterowanych z systemu,
- szczegółowy opis algorytmów sterowania dla wszystkich modułów i wszystkich ciągów technologicznych,
- określenie wstępnych wartości parametrów i nastaw,
- wytyczne do rozruchu systemu.

Ze względu na szkodliwe warunki pracy, występowanie substancji szkodliwych takich jak np. siarkowodór, wilgotność, temperaturę pracy, należy stosować urządzenia przeznaczone do pracy w ciężkich warunkach, o podwyższonej odporności na warunki środowiskowe.

Realizowane zadania oraz wymagane funkcje obejmują w zakresie wizualizacji:

- hierarchiczny podział instalacji na grupy technologiczne - im wyższy jest poziom przyporządkowania, tym informacja na obrazach jest bardziej ogólna (sumy,

- średnie, sygnalizacje zbiorcze) i bardziej wyselekcjonowana pod względem ważności,
- wizualizacja stanów urządzeń obiektowych,
  - automatyczna generacja ikon wizualizujących stan urządzeń,
  - automatyczna generacja stacyjek operatorskich dla urządzeń obiektowych,
  - automatyczna generacja alarmów,
  - automatyczna generacja archiwów zmiennych procesowych,
  - wizualizacja sterowań sekwencyjnych (możliwość analizy wszystkich kroków i warunków przejścia) – wizualizacja sekwencji musi się tworzyć automatycznie na podstawie stworzonej sekwencji w systemie inżynierskim oraz musi mieć możliwość aktualizacji w momencie wprowadzenia zmian na stacji inżynierskiej,
  - możliwość wizualizacji logiki blokad i zabezpieczeń przy pomocy automatycznie generowanej w warstwie wizualizacji matrycy przyczyn-skutków,
  - aktualne wartości granic alarmowania powiązane z rzeczywistymi progami zabezpieczeniowymi w sterowniku,
  - automatyczne wyświetlanie informacji o sytuacjach ostrzegawczych i awaryjnych, związanych z wyjściem,
  - parametrów technologicznych poza ustalone przedziały lub zadziałaniem zabezpieczeń,
  - sygnalizacja alarmowa – filtrowanie na podstawie priorytetów sygnałów, grup technologicznych, możliwość wyłączania poszczególnych alarmów lub grup technologicznych,
  - moduł raportowania - przegląd wszystkich zdarzeń,
  - kontrola dostępu, logowanie się operatorów,
  - możliwość zastosowania na pulpicie operatora stacyjek „szybkiego dostępu”,
  - czas aktualizacji danych na ekranie i czas zmiany obrazów synoptycznych – nie dłuższy niż 5 s,
  - możliwość odświeżania danych na ekranie z częstotliwością 400 ms,
  - możliwość jednoczesnego otwarcia wielu okien ze schematami technologicznymi i otwarcia wielu stacyjek z możliwością drukowania w kolorze,
  - możliwość prezentacji danych archiwalnych (z systemu archiwizacji) na stacji operatorskiej,
  - system musi zapewnić automatyczną archiwizację danych trendowych i zdarzeń historycznych przy założeniach:
    - archiwizacja wartości zmiennych procesowych z rozdzielczością minimum 500 ms,
    - wizualizacja danych archiwalnych w przejrzystej postaci (np. tabelarycznej z możliwością filtrowania),
    - możliwość zdefiniowania raportów (np. dobowych, zmianowych itd.),
  - eksport danych (trendów, alarmów, rejestracji awaryjnych),
  - przenoszenie danych przy pomocy pamięci masowej pendrive,

- wymagana jest wgrana licencja umożliwiająca dostęp minimum 2 klientów jednocześnie z dowolnego adresu IP za pomocą standardowej przeglądarki IE 11 lub nowszej za pomocą szyfrowanej transmisji (VPN/SSL); dostęp do wizualizacji poprzez sieć Internet dla wybranych pracowników Zamawiającego,
- system musi być zaprojektowany w taki sposób, aby awaria jakiegokolwiek urządzenia była sygnalizowana na wyświetlaczu HMI/stacja operatorska; wymagana jest m.in. informacja o przerwaniu pętli przetwornika pomiarowego, zwarciu, awarii PLC itp. Wykonawca dla pomiarów analogowych i dwustanowych skonfiguruje w wizualizacji wyświetlanie trendów historycznych i ustawi progi alarmowe wg. zaleceń producenta urządzenia/technologów,
- awaria jakiegokolwiek urządzenia, sterownika, zanik sygnałów, wybór pracy itp. musi być sygnalizowany,
- niedopuszczalne są rozbieżności we wskazaniach tego samego pomiaru na różnych urządzeniach i wizualizacji spowodowane np. niezgodnym skalowaniem,
- system ma umożliwiać ustawianie progów ostrzegawczych i alarmowych dla wielkości mierzonych, zadawanie parametrów technologicznych, zdalne załączenie i wyłączenie urządzeń oraz potwierdzanie/kasowanie awarii urządzeń,
- wszystkie elementy wizualizacji (informacje, komunikaty, pozycje menu, raporty, pomoc itp.) muszą być wyświetlane w języku polskim,
- system ma zapewnić tabelaryczne i graficzne przedstawienie mierzonych wielkości ich archiwizowanie, sygnalizację stanów alarmowych i ostrzegawczych, system powinien umożliwiać potwierdzanie zdarzeń oraz ich przeglądania z możliwością filtrowania,
- możliwość przeglądania pomiarów dla różnych okresów czasu (od godzin po miesiące),
- rejestrację czasu pracy urządzeń technologicznych wraz z monitorowaniem konieczności wykonywania przeglądów eksploatacyjnych zgodnie z zadeklarowanym cyklem,
- planszę główną powinien stanowić schemat technologii oczyszczalni z wydzieleniem węzłów i informacją o aktywnych alarmach każdego fragmentu technologii. Przejście do wybranego fragmentu monitorowanej instalacji następuje poprzez wybranie fragmentu technologii na schemacie głównym i kliknięcie na nim myszką lub poprzez menu. Plansze synoptyczne powinny zapewniać jasne i przejrzyste przedstawienie technologii monitorowanego układu,
- sygnalizację pracy i awarii urządzeń,
- prowadzenie statystyk, trendów i bilansów,
- protokołowanie zdarzeń procesowych ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji awaryjnych,
- wykonanie graficzno-tekstowych wykresów przebiegów zmian procesowych wielkości fizycznych, drukowanie raportów, protokołów, danych archiwizowanych w wybranych przedziałach czasowych, zliczanie czasów pracy napędów i urządzeń,
- każdy alarm i ostrzeżenie zdefiniowane w systemie dyspozytorskim powinny być zasygnalizowane na stacji operatorskiej; z każdym z alarmów prezentowanych w oknie alarmów jest związana informacja o czasie wystąpienia alarmu, statusie alarmu (czy jest aktywny i czy jest potwierdzony przez operatora),

- postać raportów winna być uzgodniona z Użytkownikiem w trakcie realizacji systemu automatyzacji,
- podstawowym obrazem systemu wizualizacji będzie uproszczony schemat technologiczny oczyszczalni, który będzie bazą do wybierania innych schematów – węzłów technologicznych na których umieszczone będą uwidocznione z uwzględnieniem kolorystyki orurowania wynikającej z medium szczegóły tj. powiązania technologiczne, stan pracy poszczególnych urządzeń oraz podstawowe parametry technologiczne pracy; poszczególne ekrany zorganizowane będą w sposób graficzny odzwierciedlający topograficzne i funkcjonalne rozmieszczenie obiektów; przy pomocy myszy dokonać będzie można wyboru określonego węzła – wyświetlony zostanie wtedy ekran przedstawiający ten obiekt oraz jego parametry; stan urządzenia np. pompy przedstawiony będzie przy pomocy symbolu, którego kolor będzie zależał od aktualnej sytuacji np. zielony – praca, czerwony – awaria, szary – odstawiona, niebieski – wyłączona; pomiar wartości ciągłych przedstawiony będzie w przybliżonym miejscu ich rzeczywistego usytuowania.

**Wymagania sprzętowe.** Wymagane są dwie stacja operatorskie wyposażone co najmniej w:

- najnowszy pakiet oprogramowania biurowego kompatybilnego z oprogramowaniem wykorzystywanym w przedsiębiorstwie,
- 2 sztuki monitorów do pracy ciągłej o przekątnej minimum 27" typu LED, rozdzielczość minimum 1920x1080, czas reakcji 5 ms, 1xD-Sub, 1xHDMI, zasilanie 230VAC, przystosowane do pracy ciągłej 24h,
- zasilacz awaryjny UPS 3000 VA.

Sprzęt komputerowy powinien cechować się minimalnymi wymaganiami:

- wielordzeniowy (min. 4 rdzenie) wydajny procesor o częstotliwości min 3.0 GHz, 6 MB cache,
- szybka pamięć 16 GB DDR4 z korekcją błędów w przypadku serwera,

• ~~redundantne zasilacze hot-swap, (wymóg skreślony)~~

- zainstalowane oprogramowanie diagnostyczne komponentów komputera,
- sprzętowy kontroler RAID-5 min. 3 dyski, wolna przestrzeń dyskowa umożliwiająca długą archiwizację danych pomiarowych,
- złącza rozszerzeń PCI-Express, PCI,
- interfejsy USB 3.0 minimum 2 razy z przodu i 2 razy z tyłu obudowy,
- wentylator zewnętrzny z filtrem przeciwpyłowym,
- mysz i klawiatura z podświetlanymi znakami bezprzewodowe,
- napęd DVD-RW,
- podwójna karta sieciowa Gigabit Ethernet,
- karta graficzna z portem DisplayPort, DVI-D Full-HD,
- monitorowanie temperatury i pracy wentylatorów,
- musi być fabrycznie nowy i nieużywany oraz pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży dla rynku polskiego,
- musi posiadać numer fabryczny, deklarację zgodności, znak CE,

- musi posiadać wszelkie niezbędne certyfikaty i gwarancje zgodnie z prawem polskim,
- musi być dostarczony z pełną dokumentacją (m.in. dokumentacja techniczna, karty gwarancyjne),
- data produkcji sprzętu nie może być starsza niż 10 miesięcy od daty jego dostawy,
- przeznaczony jest do pracy ciągłej 24 h/dobę,
- dostarczone oprogramowanie musi być w wersji pełnej, nie dopuszcza się wersji TRIAL lub demo, licencje muszą być **bezterminowe, opłacone na okres min. 3 lat od dnia odbioru inwestycji.**
- dobór sprzętu komputerowego oprócz spełnienia ww. minimalnych wymagań musi gwarantować wydajną i poprawną pracę systemu SCADA,
- monitory podłączone do stacji komputerowej standardami: Display Port lub HDMI,
- wymagane jest skonfigurowanie systemów operacyjnych pod kątem zwiększonego bezpieczeństwa; na dostarczonym sprzęcie komputerowym Wykonawca skonfiguruje grupę roboczą oraz wspólny udział sieciowy dla współdzielenia dokumentów wyłącznie pomiędzy stanowiskami operatorskimi,
- ~~niezbędne jest przeniesienie systemu SCADA z istniejącego stanowiska dla podglądu i sterowania pompowniami sieciowymi ścieków, opartego o system monitoringu HYDRO-PARTNER. Nie jest wymagana integracja pomiędzy SCADA pompowni ścieków sieciowych a SCADA oczyszczalni ścieków, Wymóg skreślony. Zamawiający nie wymaga przeniesia ani zmiany istniejącego systemu monitoringu pompowni w ramach systemu dostarczonego przez HYDRO-PARTNER.~~
- zainstalowane najnowsze oprogramowanie antywirusowe z możliwością aktualizacji baz sygnatur wirusów w sposób offline, wymagane wstępne wykupienie licencji na każde stanowisko na 2 lata, produkt znany na polskim rynku, kompatybilny z oprogramowaniem wykorzystywanym w przedsiębiorstwie,
- całość sprzętu komputerowego zabezpieczona urządzeniami typu UPS z pełną ochroną przed zakłóceniami w sieci zasilającej. wyświetlanie na ekranie stacji operatorskich informacje o braku zasilania i czasie pozostałym do bezpiecznego wyłączenia stacji; możliwość konfigurowania czasów wyłączenia; pełna informacja diagnostyczna,
- czas podtrzymania sprzętu komputerowego minimum 30 minut,
- ~~pomieszczenie ze sprzętem komputerowym (dyspozytornię) wyposażać w klimatyzator dla pracy całorocznej LCD, z pilotem dla obsługi, (wymagania skreślone).~~
- całość sprzętu komputerowego zabezpieczona przed zakłóceniami w liniach zasilających (m.in. pełna ochrona przed przepięciami),
- zastosowany sprzęt powinien pochodzić od znanego producenta, cieszącego się dobrą opinią, z siecią autoryzowanych serwisów i dystrybutorów na terenie Polski,
- użytkownikiem końcowym wszelkich licencji będzie Zamawiający **jako właściciel (inna forma licencji nie będzie akceptowana),**

Aparatura kontrolno-pomiarowa. Przewiduje się realizację pomiarów analogowych w systemie sterowania wyposażonych w interfejs PROFINET, PROFIBUS-PA. Ze względu na możliwości pełnej diagnostyki systemowej oraz kompatybilność, jako aparaturę

kontrolno-pomiarową zaleca się wykorzystać urządzenia dostarczane przez tego samego producenta, co system sterowania. Diagnostyka obwodów pomiarowych musi być skonfigurowana jako funkcja systemowa na stacji inżynierskiej.

Należy przewidzieć unifikację sygnałów wejściowych do sterowników do komunikacji magistralą PROFINET, Profibus DP, Profibus PA, Ethernet.

Dobrana aparatura musi spełniać warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Nie dopuszcza się stosowania prototypów. Wykonawca zapewni gwarancję na dostarczone urządzenia zgodnie z Kontraktem. Warunkiem gwarancji na urządzenia z zakresu analizy fizyko- chemicznej cieczy jest dokonanie uruchomienia przez autoryzowany serwis producenta, mieszczący się na terenie Polski, oraz dokonywanie udokumentowanych, regularnych przeglądów zgodnie z instrukcją i kartą gwarancyjną producenta przez serwis producenta – czynności te wykonawca uwzględni w cenie ofertowej. W celu unifikacji dostarczona aparatura kontrolno-pomiarowa może pochodzić od maksymalnie **dwóch ośmiu** dostawców. W strefach zagrożonych wybuchem dopuszczalna jest jedynie aparatura kontrolno-pomiarowa w wykonaniu przeciwwybuchowym potwierdzonym certyfikatem ATEX.

Przepływomierze elektromagnetyczne do pomiarów przepływu cieczy. Miejsce montażu: po jednym na każdy punkt zlewczy. Po jednym na każdy reaktor biologiczny (zamontowane na rozgałęzieniu za pompownią główną w celu kontroli i ustawienia podziału ścieków na poszczególne reaktory). Zakres i średnica dostosowana do średnicy rurociągów.

Przetwornik:

- minimalna dokładność pomiarowa:  $0,2\% \pm 1 \text{ mm/s}$  (dla  $v \geq 0,1 \text{ m/s}$ ),
- wyjście prądowe: 0/4-20 mA,
- wyjście impulsowo-częstotliwościowe: 0...10 kHz,
- wyjście przekaźnikowe, obciążalność 42 V / 2 A AC lub 24 V / 1 A DC,
- komunikacja cyfrowa PROFIBUS DP,
- odporna na korozję i udary obudowa, IP67,
- podświetlany, wielofunkcyjny wyświetlacz LCD z sygnalizacją błędu lub awarii,
- menu: język polski,
- minimalne wymagania dla temperatury otoczenia:  $-20...+50^{\circ}\text{C}$ ,
- membranowa klawiatura obsługowa,
- zakres pomiarowy zgodny z potrzebami wynikającymi z technologii.

Czujnik:

- przyłączy procesowe: pełne kołnierze zgodne z EN1092-1,
- długość zabudowy zgodna z normą ISO 13359,
- kołnierze i korpus ze stali węglowej ST37.2 malowane farbą epoksydową,
- stopień ochrony antykorozyjnej C4M zgodnie z ISO 12944,
- szczelna, całkowicie spawana obudowa czujników bez dokręcanych części,

- odporna na długotrwałe działanie ścieków i osadów np. wykładzina z NBR,
- w przypadku cieczy agresywnych wykładzina z PTFE,
- elektrody pomiarowe odporne na zabrudzenia,
- detekcja pustego rurociągu,
- w wersji rozłącznej z zestawem przewodów do połączenia czujnika przepływu z przetwornikiem,
- stopień ochrony czujnika min. IP 68.

Pomiary poziomu - metoda hydrostatyczna. Miejsce montażu: według potrzeb technologicznych co najmniej: w zbiorniku retencyjno-uśredniającym, w głównej pompowni ścieków. Wymagania:

- obudowa wykonana z materiału odpornego na warunki korozyjne w miejscu montażu,
- obudowa czujnika ze stali kwasoodpornej, IP68,
- dokładność pomiarowa nie gorsza niż 0,25% wartości mierzonej,
- minimalne wymagania dla zakres temperatury: -20...+50°C,
- wyjście: 4...20mA,
- dla mediów zabrudzeniowych z szeroką membraną czołową,
- zakres pomiarowy zgodny z potrzebami wynikającymi z technologii.

Sygnalizatory pływakowe. Miejsce montażu: w zbiorniku retencyjno-uśredniającym, w pompowni głównej ścieków. Wymagania:

- ciśnienie: do +3 bar,
- zakres temperatury: -20...+85°C,
- minimalna gęstość medium: 0,8 g/cm<sup>3</sup>.

Pomiary temperatury. Miejsce montażu: w każdym punkcie zlewczym, w zbiorniku uśredniająco-retencyjnym (ścieków dowożonych). Wymagania:

- rezystancyjny czujnik temperatury z przetwornikiem pomiarowym zamontowanym w głowce,
- 4-przewodowy czujnik Pt100 klasy A,
- pochwa termometryczna wykonana ze stali nierdzewnej 361L bądź stali kwasoodpornej,
- wymienny wkład pomiarowy,
- przetwornik programowalny,
- komunikacja: PROFIBUS PA,
- przyłącze czujnika: gwint zewnętrzny G1/2" ze stali nierdzewnej 361L,
- długość czujnika dostosowana do warunków panujących w miejscu montażu,
- średnica osłony termometrycznej minimum 9 mm,
- dla stref gazowych zagrożonych wybuchem czujnik i przetwornik w wykonaniu przeciwwybuchowym potwierdzonym certyfikatem ATEX.

Sondy do pomiaru pH. Miejsce montażu: w każdym punkcie zlewnym, w zbiorniku retencyjno-uśredniającym. Wymagania:

- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa /odniesienia/uziemiająca),
- zintegrowany czujnik temperatury NTC300,
- minimalny zakres pomiarowy 2 do 14 pH,
- sonda dyferencyjna z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym,
- zintegrowany przewód min 5m z możliwością przedłużenia,
- podłączenie do przetwornika – szybkozłącze,
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej,
- minimalny stopień ochrony IP 68,
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie,
- armatura ze stali nierdzewnej dostosowana do miejsca instalacji.

Sondy do pomiaru przewodności. Miejsce montażu: w każdym punkcie zlewnym. Wymagania:

- zanurzeniowa, temp. max. 60°C,
- minimalny zakres do 2000mS/cm,
- podłączenie do przetwornika – szybkozłącze,
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej,
- minimalny stopień ochrony IP 68,
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie,
- armatura ze stali nierdzewnej dostosowana do miejsca instalacji.

Centralka detekcji gazu. Miejsce montażu: budynek / pomieszczenie kratopiaskownika/**sitopiaskownika**. W pomieszczeniu minimum dwa czujniki siarkowodoru i dwa czujniki metanu. Centralka systemu detekcji gazu przeznaczona jest do kontroli i zasilania detektorów gazu z wyjściami pomiarowymi 4-20 mA. Zostanie ona zainstalowana na ścianie wewnątrz danego budynku. Centralka może kontrolować pracę do 4 (lub 8) detektorów gazu, sterować zewnętrznymi sygnalizatorami optyczno-akustycznymi oraz umożliwiać sterowanie i współpracę z innymi urządzeniami przez wyjścia stykowe. Centralka posiada wewnętrzny sygnalizator akustyczny. Jedna centralka będzie nadzorować detekcją gazu w jednym obiekcie. Centrala zostanie zasilona napięciem 230VAC z zasilacza UPS.

**Sieci zewnętrzne technologiczne, deszczowe i sanitarne.** W ramach zadania przewiduje się nowe połączenia technologicznych na oczyszczalni. Zakłada się wykonanie lub przebudowę co najmniej następujących sieci:

- Wszystkie kanały żelbetowe ścieków (jeśli będą zastosowane) – pokrycie kanałów powłokami chemoodpornymi.
- Kanalizacja, w tym ścieków dowożonych – rury z PVC-U z rdzeniem litym lub dwuwarstwowe z PP, łączone kielichowo z uszczelką z EPDM, studzienki betonowe z kinetą prefabrykowaną, kręgi łączone z uszczelką elastomerową. Odcinki w budynkach z rur z PVC-U z rdzeniem litym lub z PP-HT, łączone kielichowo z uszczelką z EPDM.

- Instalacja pulpy piaskowej – stal nierdzewna minimum AISI 316
- Instalacja wody technologicznej – PE100RC dwuwarstwowe w gruncie, poza gruntem PE lub PE/Al/PE.
- Instalacja wody wodociągowej – w gruncie PE100RC dwuwarstwowe, poza gruntem PE lub PE/Al/PE .
- Systemy wentylacyjne – stal nierdzewna kwasoodporna 1.4401 grubość co najmniej 0,6 mm, kanały okrągłe typu spiro lub kanały prostokątne. System wentylacji w budynku kratopiaskownika/[sitopiaskownika](#) wymaga całkowitej wymiany.
- Należy ponadto wykonać wszystkie połączenia umożliwiające prawidłowe funkcjonowanie oczyszczalni i zabudowanych na jej terenie obiektów (woda wodociągowa, kanalizacja, system AKPiA i elektroenergetyczny, itp.).

Uwaga – pod pojęciem PE należy rozumieć materiał dowolny z wymienionych: PE-Xa, PE-Xb, PE-Xc, PE-RT, PE-HD – stosowany w rurach systemowych o złączkach zaciskanych lub zaprasowywanych.

Pozostałe niesprecyzowane powyżej odcinki rurociągów należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej.

Rury ze stali nierdzewnej minimum AISI 316, grubość ścianki dostosowana do spawania, według ANSI/ASME 36.19 80S.

**Wyposażenie BHP i p-poż. oczyszczalni.** Obiekty oczyszczalni ścieków należy wyposażyć w sprzęt ppoż i BHP zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi.

Przy wszystkich projektowanych obiektach należy umieścić tablice informacyjne z nazwą obiektu. W przypadku obiektów o charakterze zbiorników lub komór należy umieścić informacje o kubaturze i / lub głębokości obiektu oraz tablice ostrzegawcze „głębokie zbiorniki”. Poszczególne obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny mieć ustalone nazwy uwidocznione na przymocowanych tablicach.

Instalacje, urządzenia, armatura stosowana w obiektach powinna posiadać oznaczenia umożliwiające m.in. łatwe rozróżnianie przesłanych mediów. Wszystkie zasuwy i zawory powinny mieć oznaczone położenie w którym otwierają lub zamykają przewód.

Pracownicy obsługi oczyszczalni powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną,

Szczegółowy wykaz wyposażenia ochronnego należy sporządzić w instrukcji BHP.

**Zagospodarowanie terenu i drogi.** Dla węzła ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym konieczne będzie wykonanie nowego układu komunikacyjnego, stąd w ramach zadania należy zaprojektować i wykonać układ dróg i chodników oraz dostosować go do istniejącego układu drogowego. Wokół wszystkich obiektów technologicznych należy wykonać opaski z kostki prefabrykowanej. Drogi przejazdu i dojazdu beczek asenizacyjnych należy projektować pod obciążenie dla pojazdów ciężarowych o DMC do 32 ton.

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmujących podbudowę obejmuje:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej),
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem,
- wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego.

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmujących wykonanie nawierzchni obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni betonowej,
- wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- osadzenie krawężników betonowych,
- osadzenie obrzeży betonowych.

**Zieleń.** Zakres robót obejmuje uporządkowanie terenu po budowie. Na terenach pomiędzy obiektami należy założyć trawniki.

### 3. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

#### 3.1. Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWiORB-00)

##### 3.1.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

###### 3.1.1.1. *Przedmiot WWiORB*

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) dotyczą ogólnych warunków prowadzenia robót, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

###### 3.1.1.2. *Zakres stosowania WWiORB*

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

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

Kod WWiORB	Nazwa WWiORB
WWiORB – 01	Wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych
WWiORB – 02	Roboty rozbiórkowe
WWiORB – 03	Roboty ziemne i przygotowawcze
WWiORB – 04	Roboty betonowe i żelbetowe
WWiORB – 05	Naprawy i zabezpieczenia betonu
WWiORB – 06	Montaż konstrukcji stalowych
WWiORB – 07	Roboty izolacyjne
WWiORB – 08	Stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa
WWiORB – 09	Wykonanie podłóg i ścian wewnętrznych
WWiORB – 10	Montaż urządzeń technologicznych, wyposażenie technologiczne i rozruch
WWiORB – 11	Wykonanie instalacji sanitarnych
WWiORB – 12	Wykonanie przewodów zewnętrznych
WWiORB – 13	Wykonanie instalacji elektroenergetycznych i akpia
WWiORB – 14	Roboty drogowe
WWiORB – 15	Roboty wykończeniowe, ogrodzenie, zieleń

###### 3.1.1.3. *Przedmiot i zakres robót objętych WWiORB*

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

- pozyskanie i weryfikację wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przebudowy oczyszczalni,
- ubezpieczenie budowy i projektowania,
- sporządzenie harmonogramu całości robót, którego wydzieloną częścią będzie szczegółowy harmonogram realizacji prac projektowych,

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

Zamawiający wymaga, że jeśli konieczne będzie przeprowadzenie działań niewymienionych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, a koniecznych dla prawidłowego

przeprowadzenia robót projektowych lub inwestycyjnych, to Wykonawca musi je uznać za włączone do zakresu umowy jak i do ceny określonej w przedmiotowej umowie.

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

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

Zamawiający zapewni teren ogrodzony oświetlony na terenie oczyszczalni częściowo utwardzony na potrzeby bazy magazynowo-sprzętowej i magazyn dla Wykonawcy o powierzchni co najmniej 40 m x 20 m. Zamawiający udostępni wodę, prąd w tym zasilanie 3-fazowe 63A dla potrzeb Wykonawcy. Rozliczenie za media – refakturowanie kosztów.

Inwestycja realizowana przez Wykonawcę będzie uwzględniać wszystkie koszty związane z przygotowaniem terenu budowy, a także ochronę i użytkowanie zaplecza budowy, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy, w tym koszty z media.

#### **3.1.1.5. Określenia podstawowe**

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

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

**Dziennik budowy.** Dokument urzędowy przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. nr 108 poz. 953 wraz z późniejszymi zmianami).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Polecenie Zamawiającego.** Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego lub innych osób / podmiotów działających w imieniu i na rzecz Zamawiającego, w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy. Jako formę pisemną uznana będzie również korespondencja elektroniczna (e-mail).

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

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

**Projektant.** Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem DT.

**Projekt budowlany.** Dokument formalno-prawny, konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).

**Projekt do zgłoszenia robót.** Dokumentacja opisująca roboty, dla których nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jedn. Dz.U. 2013 poz. 1129).

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

**Przenośniki spiralne.** Urządzenie do przemieszczania materiałów sypkich lub wilgotnych za pomocą spirali obracającej się wewnątrz koryta. Materiał może być transportowany w poziomie, skośnie lub w pionie. Przenośniki spiralne stosuje się jako urządzenie odbierające materiał spod różnego rodzaju zbiorników i silosów. Mogą też służyć do dozowania produktu w procesach technologicznych. Dzięki zamkniętej budowie materiał transportowany może być odizolowany od otoczenia.

**Przenośniki taśmowe.** Urządzenia transportowe o charakterze ciągłym, zwykle stosowane do transportu materiałów sypkich, drobnych lub wilgotnych, używane w magazynach, składowiskach, placach budów, itp., a także na liniach produkcyjnych lub technologicznych.

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

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

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

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

**Zamawiający.** Inwestor / Inspektor Nadzoru Budowlanego, który może być reprezentowany przez wybrane przez siebie osoby lub firmy.

#### **3.1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanego zamierzenia inwestycyjnego w sposób odpowiadający wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609) i uzyska dla niego wymagane przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia.

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

Zamawiający wymaga również sporządzenia i przedłożenia do akceptacji projektów wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed skierowaniem ich do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno Użytkowego i umowy.

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą Prawo budowlane oraz postanowieniami umowy do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

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

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

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

### 3.1.1.7. Dokumentacja budowy

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

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

Na dokumenty Wykonawcy składają się między innymi:

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

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

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

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

- polecenie rozpoczęcia robót,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,

- ewentualne umowy cywilno-prawne,
- świadectwa odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

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

### **3.1.1.8. Informacje o prowadzeniu budowy**

**Organizacja robót.** Roboty wykonywane będą według szczegółowego harmonogramu, który opracuje Wykonawca. Harmonogram będzie uwzględniał podział robót na uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy uwzględniające konieczność równoległej eksploatacji istniejącej oczyszczalni.

**Zgodność robót z DT i PFU.** Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty na podstawie i w zgodności z wykonaną przez niego dokumentacją projektową, zgodnie z Programem Funkcjonalno Użytkowym i dodatkowymi opracowaniami niezbędnymi do realizacji robót. Wymagania wyszczególnione choćby w jednym z opracowań wymienionych powyżej są obowiązujące dla Wykonawcy.

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

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

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

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

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

**Tablice informacyjne budowy.** Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 60 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej.

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

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

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

**Ochrona środowiska w trakcie trwania robót.** Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy a w szczególności:
  - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1098),
  - Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 779),
  - Ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 2233).

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

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

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

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

Ponadto, z uwagi na fakt, że inwestycja będzie realizowana na czynnym obiekcie, Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniego zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy (w szczególności zapewniając stały dostęp i dojazd do „pracujących” obiektów), tak by nie zakłócić ciągłości pracy oczyszczalni. Przez zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni należy rozumieć również ciągłość pracy punktu zlewnego dla ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym Zamawiającego jak i innych przewoźników.

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

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

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

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

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

Przed przystąpieniem do rozruchu sporządzić instrukcje bhp i instrukcje stanowiskowe, o których mowa w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437) oraz w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438).

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

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

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

**Zaplecze Wykonawcy.** Wykonawca robót zobowiązany jest zorganizować i zabezpieczyć teren budowy oraz zaplecze Wykonawcy z biurem. Wykonawca organizuje i zabezpieczy teren budowy oraz zorganizuje i będzie utrzymywał zaplecze. **Zamawiający przekaze do dyspozycji Wykonawcy teren na istniejącej oczyszczalni ścieków pod bazę magazynowo-sprzetową (obiekt ogrodzony i monitorowany- kamery) oraz zapewni poza godzinami pracy oczyszczalnia fizyczna ochrona mienia – stróż. Zamawiający zapewni na swój koszt dostęp do wody z hydrantu, toalet w tym przenośnych typu TOI-TOI z ich obsługą oraz energię elektryczną.**

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

Wykonawca winien wyposażyć biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte po przejęciu robót przez Zamawiającego. Organizacja i zabezpieczenie terenu budowy obejmuje min.:

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

Utrzymanie terenu budowy obejmuje min.:

- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- Obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.
- Zapewnienie przejazdów i dojazdów oraz dostępu do maszyn zapewniających ciągłość ruchu.
- Utrzymanie zaplecza Wykonawcy (koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem zaplecza, wynajmem pomieszczeń).

Likwidacja tymczasowych urządzeń zabezpieczających i zaplecza Wykonawcy obejmuje:

- Usunięcie wbudowanych tymczasowych materiałów i oznakowania.
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego, tj. do stanu niegorszego niż przed realizacją robót.
- Likwidację zaplecza Wykonawcy.

Powyższe należy uwzględnić w cenie oferty.

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

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

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

**Stosowanie się do prawa i innych przepisów.** Wykonawca zobowiązany jest znać

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

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

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

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

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

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

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

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

**Rozruch (próby końcowe).** Wykonawca wykona wszystkie niezbędne próby końcowe, jak również wszelkie inne działania niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu (w tym szkolenie).

Próbow końcowym należy poddać wszystkie części mechaniczne, elektryczne oraz AKPiA niezbędne do funkcjonowania poszczególnych obiektów oczyszczalni.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

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

Wykonawca winien przedstawić program prób końcowych do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem.

Po uruchomieniu i przeprowadzeniu prób Wykonawca wykona wszelkie działania, uzyska uzgodnienia i decyzje administracyjne niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu do użytkowania oraz przeprowadzi szkolenie personelu.

Po pozytywnym zakończeniu prób końcowych Zamawiający wyda protokół odbioru dla całości robót.

Próby przedrozruchowe – rozruch mechaniczny

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

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

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

#### Próby rozruchowe – rozruch hydrauliczny

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

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

#### Ruch próbny – rozruch technologiczny

Ruch próbny obejmuje rozruch technologiczny danej instalacji. Ruch próbny winien wykazać, że urządzenia działają niezawodnie i zgodnie z umową. Ruch próbny winien być przeprowadzony zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i projektem rozruchu. Okres ten winien trwać co najmniej **4-miesiące tydzień**. Przed rozpoczęciem ruchu próbnego Wykonawca powinien opracować plan awaryjny uzgodniony z Zamawiającym na wypadek wystąpienia awarii.

Na okres przeprowadzania prób Wykonawca winien zapewnić wszelkie materiały i wyposażenie niezbędne do symulacji różnych warunków pracy urządzeń, które mogą wystąpić w okresie ich normalnej eksploatacji.

Wykonawca winien zrealizować wszystkie procedury, badania oraz przekazać informacje w zakresie spełniającym wymagania określone w projekcie rozruchu. Zamawiający może zobowiązać Wykonawcę do przeprowadzenia dodatkowych badań w celu zademonstrowania pracy procesów, które zdaniem Zamawiającego wymagają dodatkowych wyjaśnień lub testów. Podczas ruchu próbnego urządzenia powinny działać w sposób w pełni zautomatyzowany.

Przeprowadzenie prób końcowych będzie realizowane na koszt Wykonawcy.

**Szkolenia przedstawicieli Zamawiającego.** Po zakończeniu robót, w trakcie rozruchu technologicznego lub bezpośrednio po przeprowadzeniu próbnej eksploatacji Wykonawca przeprowadzi szkolenie personelu Zamawiającego. Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat eksploatacji i utrzymania urządzeń. Szkolenie obejmie co najmniej następującą tematykę:

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

Wszelkie szkolenia i instruktaż muszą być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno generalnie składać się z zaznajomienia z zasadami działania systemów jako całości, a następnie z zapoznania z instrukcją eksploatacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia. Szkolenie winno być zakończone i efekty zademonstrowane przed przekazaniem danej instalacji Zamawiającemu. Zamawiający pokrywa wszystkie koszty związane z wynagrodzeniami, i kosztami personelu Zamawiającego wyznaczonego do wzięcia udziału w szkoleniu i instruktażu.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne włączając tablice, wykresy, filmy i inne pomoce szkoleniowe niezbędne personelowi Zamawiającego do samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie (instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji) oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

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

**Nadzór archeologiczny oraz dokumentacja archeologiczna.** Nie przewiduje się wystąpienia przypadków, które skutkować będą natrafieniem na znaleziska archeologiczne. W przypadku konieczności podjęcia ratunkowych badań archeologicznych, koszt nadzoru archeologicznego oraz koszt badań pokrywa Wykonawca.

**Niewybuchy i pozostałości po I i II wojnie światowej.** Z uwagi iż jest to teren już zagospodarowany jako istniejący obiekt nie przewiduje się utrudnień i postojów związanych z usuwaniem niewybuchów. Gdyby jednak doszło do takiego zdarzenia, koszt zabezpieczenia i usunięcia niewybuchów spoczywa po stronie Wykonawcy. Czas przestoju z tego powodu jest podstawą do wydłużenia czasu na realizację zadania o czas przestoju.

**Wycinka drzew i krzewów oraz przesadzanie drzew.** Nie przewiduje się wycinek zieleni. ~~Jeśli jednak będą miały miejsce, to wszelką inwentaryzację zieleni, wycinki, przeadzenia i nasadzenia drzew i krzewów należy włączyć w zakres umowy i jego cenę. Na obszarze prowadzonej inwestycji brak jest drzew i krzewów w związku z powyższym nie będzie konieczności ich usuwania.~~

#### **3.1.1.9. Informacje o ubezpieczeniu budowy**

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

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową,

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

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

##### **3.1.2.1. Wymagania formalne**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane

(materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1213), i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować:

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

Zasady wydawania krajowej deklaracji zgodności zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).

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

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca zgodnie z postanowieniami umowy, wystąpi z wnioskiem o zastosowanie / wbudowanie materiału, w którym 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 Zamawiającemu.

### **3.1.2.2. Źródła szukania materiałów**

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

### **3.1.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Nie przewiduje się konieczności pozyskiwania materiałów miejscowych.

### **3.1.2.4. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

### **3.1.2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### **3.1.2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **3.1.2.7. Wariantowe stosowanie materiałów**

Zamawiający nie dopuszcza wariantowego stosowania materiałów. Materiały zaakceptowane przez Zamawiającego na etapie założeń projektowych i projektu nie mogą być zmienione na etapie wykonawstwa robót z zastrzeżeniem sytuacji powstałych podczas prac budowlanych, których nie dało się przewidzieć na etapie prac projektowych a których należyte wykonanie wymaga zastosowanie innych materiałów oraz sytuacji w których zastosowanie innych materiałów podniesie jakość wykonywanych prac w szczególności niższe koszty eksploatacyjne, wydłużoną żywotność po uzyskaniu akceptacji przez Zamawiającego.

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

Wszystkie materiały i urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego przed ich dostarczeniem. Zamawiający może polecić przeprowadzenie testów na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na plac budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów, urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześniej w celu przeprowadzenia inspekcji i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Zamawiającego próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne

pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom.

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

Chociaż inwestycja będzie oparta o polskie wytyczne projektowania, akceptację otrzymają również urządzenia skonstruowane według innych standardów międzynarodowych i spełniające kryteria konstrukcyjne oraz wymagania eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie. Dostawca i Wykonawca są zobowiązani do dostarczenia dowodów potwierdzających powyższą zgodność. Akceptacja takiego urządzenia nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań wynikających z umowy i różnych gwarancji zawartych w niniejszym dokumencie.

### **3.1.3. Sprzęt i maszyny budowlane**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować sprawne przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym 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 Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót w szczególności z wyciekami paliwa, płynów i olejów eksploatacyjnych, ponadnormatywną emisją w tym emisją spalin i hałasu.

### **3.1.4. Środki transportu**

#### **3.1.4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót w terminie przewidzianym umową.

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

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6 września 2001 roku o transporcie drogowym (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 919) oraz ustawy z dnia 20 czerwca 1997 roku prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 450).

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

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

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

#### **3.1.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

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

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

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

#### **3.1.5.2. Prace geodezyjno-kartograficzne**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić pełną obsługę geodezyjną.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Geodezyjna dokumentacja powykonawcza.** Operat geodezyjny wchodzący w skład dokumentacji budowy powinien zawierać dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu.

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

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

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

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

### 3.1.5.4. Harmonogram robót

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

### 3.1.6. Kontrola jakości

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

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

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

**Normy.** Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 2351) oraz ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1344).

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

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

- z kryteriami technicznymi, w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa,

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

Zgodność z dokumentem odniesienia jest potwierdzana następującymi procedurami atestacyjnymi:

- Certyfikacja na Znak Bezpieczeństwa. Na wyrób wydawany jest Certyfikat na Znak Bezpieczeństwa. Wykaz wyrobów objętych certyfikacją na Znak Bezpieczeństwa (oraz jednostki wydające Certyfikaty) określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968)
- Certyfikację zgodności. Na wyrób wydawany jest Certyfikat Zgodności z Polską Normą lub Certyfikat Zgodności z Aprobata Techniczną.
- Deklaracja zgodności producenta. Producent wydaje Deklarację Zgodności z Polską Normą lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną. Zasady wydawania i wzór deklaracji zgodności określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).

Pozostałe wyroby przeznaczone do obrotu i powszechnego stosowania, podlegają procedurom określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968).

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

Przepisy przywołane:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2020 poz. 1333).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1344).
- Rozporządzenie z dnia 17 listopada 2016 roku w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
- Odbiór wymiarów. Sprawdzenie wykonanych robót pod względem wymiarów nastąpi według obowiązujących norm, a w szczególności PN-ISO 3443-8:1994.

Normy przywołane:

- PN-ISO-7737;1994. Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów.
- PN-ISO-3443-7:1994. Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna.

- PN-ISO 3443-8:1994. Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
- PN-ISO 3443-5:1994. Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji.
- PN-ISO- 7976-2:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.
- PN-ISO 7976-1:1994. Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bezpieczeństwo i higienę pracy - bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu,

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
- dla każdego typu przeprowadzanych kontroli program zapewnienia jakości powinien opisać typ kontroli, metodę, zakres, czas i częstotliwość

przeprowadzania, kryteria dopuszczalności i dokumentację jak również podać kto jest odpowiedzialny za jej wykonanie.

#### **3.1.6.2.    *Badania i pomiary***

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

#### **3.1.6.3.    *Raporty z badań***

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

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

#### **3.1.6.4.    *Badania prowadzone przez Zamawiającego***

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

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

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

#### **3.1.6.5.    *Certyfikaty i deklaracje***

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

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

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

Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.

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

#### **3.1.6.6. Rękojmie i instrukcje fabryczne**

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

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

#### **3.1.7. Przedmiar i obmiar robót**

Nie ma zastosowania.

#### **3.1.8. Odbiór robót**

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

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

##### **3.1.8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu.

##### **3.1.8.2. Odbiór częściowy**

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

##### **3.1.8.3. Odbiór końcowy**

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
2. STWiORB (podstawowe i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
3. Protokoły odbiorów częściowych.
4. Recepty i ustalenia technologiczne.
5. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
6. Sprawozdanie z rozruchu, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WWiORB i PZJ.
7. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z STWiORB i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii energetycznej, oświetlenia, kanału, przewód, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą obiektów.
10. Zatwierdzoną kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
11. Protokoły z narad i ustaleń.
12. Protokoły przekazania terenu.
13. Decyzję pozwolenia na budowę.
14. Wszystkie inne urzędowe pozwolenia związane z realizacją robót.
15. Wyniki badań, prób i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych.
16. Dziennik rozruchu, protokoły rozruchowe, sprawozdanie z rozruchu, protokoły badań laboratoryjnych i prób gwarancyjnych, itp.
17. Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR), bhp, p-poż, pierwszej pomocy, stanowiskowe, listy szkoleń pracowników, protokół stref zagrożenia wybuchem.

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

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

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

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

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

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

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- Ustawa z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (tekst jednolity: Dz.U. 2015 poz. 1483).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1213).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz. U. 2021 poz. 1990).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 272).
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 roku o gospodarce nieruchomościami (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1899).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 869).
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 roku Kodeks pracy (tekst jednolity: Dz.U. 2020 poz. 1320).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 779).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1973).

- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1344) wraz z aktami wykonawczymi.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1420).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 2351).
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 roku (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 roku w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2019 poz. 831).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 583).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 stycznia 2016 roku w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów oraz sposobów postępowania z odpadami powstałymi w wyniku tego procesu (Dz.U. 2016 poz. 108).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 roku w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, (Dz.U. 2020 poz. 1609).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 roku w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1213).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. 2016 poz. 124).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji Oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U. 1977 nr 7 poz. 30).
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 roku w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (Dz.U. 1996 nr 19 poz. 231).
- Instrukcja techniczna 0-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (GUGiK, Zarządzenie Nr 1 Prezesa GUGiK z dnia 9 lutego 1979 r.);
- Instrukcja techniczna 0-3 - Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych (Zarządzenie Nr 1 Min. Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1992r.);
- Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji (Zarządzenie Nr 5 Prezesa GUGiK z dnia 11 kwietnia 1988r.);
- Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna (Zarządzenie Nr 4 Prezesa GUGiK z dnia 11 kwietnia 1980 r.);
- Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (Zarządzenie Nr 7 Prezesa GUGiK z dnia 28 czerwca 1979 r.);
- PN-92/N 01256.01: Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa;
- PN-93/N 01256.03: Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy;
- PN-N-01256-3/A1:1997: Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana A1);
- PN-93/N-01256.03 /Az2:2001: Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2).
- Dokument referencyjny (BREF) na temat Najlepszych Dostępnych Technik (BAT) w zakresie Efektywności Energetycznej.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane

(PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

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

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

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

##### **3.2.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-01) dotyczą wykonania i odbioru robót polegających na wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.2.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

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

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

##### **3.2.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

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

W zakres robót mapowych wchodzi:

- Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym inwestycją przed jej rozpoczęciem. Inwentaryzacja powinna być wykonana przez geodetę uprawnionego i powinna zawierać:
  - a) Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych).
  - b) Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy przed rozpoczęciem inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i geodetę powiatowego. Częścią tego protokołu będą dokumenty opisane w punkcie powyżej.
- Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym powyższą inwestycją po jej zakończeniu.
- Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych) oraz punkty osnowy geodezyjnej zniszczone przez Wykonawcę.
- Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy po zakończeniu inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i geodetę powiatowego.

W zakres robót wytyczeniowych wchodzi:

- wyznaczenie i sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi obiektów,
- uzupełnienie osi dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),

- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **3.2.1.4. Określenia podstawowe**

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

#### **3.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

#### **3.2.2. Materiały**

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

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

#### **3.2.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

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

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

#### **3.2.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w umowie.

### 3.2.5. Wykonanie robót

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

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dla obiektów należy wyznaczyć ich położenie w terenie poprzez:

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

### 3.2.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach

i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.

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

### **3.2.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.2.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

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

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

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

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

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

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

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

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

##### **3.3.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-02) dotyczą wykonania i odbioru robót rozbiórkowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.3.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

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

##### **3.3.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

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

W zakres robót wchodzi: rozbiórki elementów ogrodzeń, rurociągów, przepustów, kanałów, studzienek kanalizacyjnych, dróg, obiektów żelbetowych, budynków i innych kolidujących obiektów.

##### **3.3.1.4. Określenia podstawowe**

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

##### **3.3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Wszystkie roboty rozbiórkowe wykonywane będą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego i ręcznie.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową.

#### **3.3.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

#### **3.3.3. Sprzęt**

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

- koparki,
- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi samojezdne,
- samochody ciężarowe,
- samochody asenizacyjne,

- samochody do czyszczenia kanalizacji „WUKO”,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- agregaty pompowe,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- inny niezbędny sprzęt.

### **3.3.4. Transport**

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

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Umowie (Kontakcie).

### **3.3.5. Wykonanie robót**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobycie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z DT będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić warstwowo.

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

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

W przypadku robót rozbiórkowych obiektów liniowych należy dokonać:

- odkopania elementu,
- ewentualnego ustawienia przenośnych rusztowań,
- rozbicia/demontażu elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu i dezynfekcji prefabrykowanych elementów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych, kręgów, pokryw, kinet, itp.) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,

- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wykonanie rozbiórek ogrodzeń polega m.in. na:

- demontażu elementów ogrodzenia,
- odkopaniu i wydobyciu słupków wraz z fundamentem,
- zasypaniu dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ,
- ewentualnym przesortowaniu materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórek barier i poręczy polega m.in. na:

- demontażu elementów bariery lub poręczy,
- odkopaniu i wydobyciu słupków wraz z fundamentem,
- zasypaniu dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórki kanału, studni, komory, zbiornika polega m.in. na:

- odkopaniu kanału, fundamentów, ław, kręgów, umocnień itp.,
- ewentualnym ustawieniu rusztowań i ich późniejszym rozebraniu,
- rozebraniu elementów kanału, studni, komory, zbiornika,
- sortowaniu i przyzmowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- ewentualnym zasypaniu dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórki instalacji i technologicznych obiektów kubaturowych polega m.in. na:

- opróżnieniu instalacji i obiektów,
- zaślepieniu kolektorów ściekowych lub innych,
- oczyszczeniu instalacji i obiektów z osadów, odpadów, itp.,
- odłączeniu obiektów przewidzianych do rozbiórki od wszelkich instalacji,
- wykonaniu prac rozbiórkowych.

Wykonanie rozbiórki budynków polega m.in. na:

- Rozbiórce urządzeń i instalacji. Do rozbiórki urządzeń, rurociągów oraz instalacji elektrycznej, co., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki. Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.

- Rozbiórce dachów i pokryć dachowych. Niezależnie od konstrukcji dachu rozbiórkę rozpoczyna się od wszystkich elementów, jakie znajdują się na jego powierzchni (wywietrzaki, wentylatory itp.). Po rozebraniu wyposażenia, obróbek blacharskich, rynien oraz rur spustowych należy ręcznie zdjąć warstwy pokrycia dachowego, a następnie rozebrać konstrukcję dachu.
- Rozbiórce konstrukcji murowych i żelbetowych. Rozbiórki elementów żelbetowych i murowych należy dokonać akceptowanymi przez Zamawiającego metodami przy pomocy właściwych narzędzi. Roboty prowadzić należy do poziomu terenu, a po uprzątnięciu gruzu należy odkopać konstrukcje zagłębione (ściany podziemia, fundamenty, itp.) rozebrać konstrukcję, a gruz wydobyć na powierzchnię terenu.

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

Obiekty żelbetowe należy rozbierać zaczynając od demontażu urządzeń i płyt stropowych. Ściany żelbetowe, fundament oraz nadbetony należy rozbierać mechanicznie przy pomocy koparki zaopatrzonej w młot hydrauliczny oraz ręcznie za pomocą narzędzi pneumatycznych. Elementy stalowe i zbrojenia należy demontować przy użyciu przecinarki tarczowej lub palniki acetylenowo-tlenowego.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych. Dlatego też, podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności zabronione jest:

- zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania,
- prowadzenie rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach,
- prowadzenie robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych - w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.

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

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać / rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych) przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

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

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów) w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji.

Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa.

### **3.3.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu

stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, chodników, ogrodzeń, itp. powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w DT lub przez Zamawiającego.

### **3.3.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.3.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00. Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego demontażu każdego z obiektów lub robót przewidzianych DT do rozbiórki.

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

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- Obowiązujące szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

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

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

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

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

##### **3.4.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-03) dotyczą wykonania i odbioru robót ziemnych i przygotowawczych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewnego ścieków dowożonych.

##### **3.4.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

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

##### **3.4.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

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

W zakres robót wchodzi:

- Roboty przygotowawcze (usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych).
- Wykopy obiektowe.
- Wykopy liniowe dla kanalizacji, wodociągu, instalacji liniowych, kabli, itp.
- Wykonanie koryta i podbudowy pod drogi, place i chodniki.
- Ukopy.
- Wykopy jamiste.
- Wykopy związane z odkopaniem istniejących obiektów i instalacji przeznaczonych do rozbiórki lub przełożenia.
- Zасыpywanie wykopów i dołów.
- Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych.
- Formowanie obsypki i podsypki.
- Odwodnienie wykopów.
- Profilowanie i umocnienie skarp.

##### **3.4.1.4. Określenia podstawowe**

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

**Przekopy.** Wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych.

**Ukopy.** Miejsca poboru ziemi z których wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów, zaś sam ukop pozostaje bezużyteczny.

**Wykopy jamiste.** Oddzielne wykopy ze skarpami, głębsze od 1,0 m, o powierzchni dna do 2,25 m<sup>2</sup> przy wykonaniu ręcznym i 9,00 m<sup>2</sup> przy wykonywaniu wykopu sposobem mechanicznym.

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

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

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

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

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

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

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

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

#### **3.4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca przed rozpoczęciem robót wykona obliczenia ścianek szczelnych dla odwodnienia wykopów dla przyjętej technologii wykonania robót.

#### **3.4.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

##### **3.4.2.1. Wymagania dla materiałów do budowy nasypów**

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty, które spełniają wymagania zawarte w BN- 72/8932-01 i są zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i ukopów będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do poleceń Zamawiającego.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w DT i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy, zgodnie z:

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Grunty do wbudowania powinny charakteryzować się następującymi wskaźnikami:

- wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$ ,
- wskaźnik piaskowy  $> 35$ ,
- wodoprzepuszczalność  $K > 8$  m/dobę.

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

Do robót ziemnych mają zastosowanie:

- Grunty z wykopów i ukopów - do wykonania nasypów i zasypywania wykopów.
- Grunty kategorii III z ukopu - spełniające wymagania PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Kruszywa naturalne - spełniające wymagania:
  - PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
  - PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy.
- Płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe.
- Rury drenarskie karbowane z PVC.
- Studnie perforowane z PVC Ø 600mm.
- Rury z tworzyw do odprowadzenia wody.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w BN-72/8932- 01.

#### **3.4.3. Sprzęt**

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

##### **3.4.3.1. Sprzęt do robót ziemnych**

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

- Odszypowania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.).
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji, itp.).
- Sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).
- Sprzętu do wierceń.

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

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

- Grodzic stalowych zgodne z DT i odpowiadających wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000.
- Pomp głębinowych.
- Pomp do wody zanieczyszczonej.
- Igłofiltrów z agregatem pompowym.

### **3.4.4. Transport**

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

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

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

### **3.4.5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

#### **3.4.5.1. Przygotowanie terenu robót**

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem geodezyjnym tras oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym przeznaczonym do tego typu robót (niwelatory, teodolity, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe.) gwarantującym uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

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

- zabezpieczeniu lub usunięciu istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- zabezpieczeniu lub usunięciu drzew i krzewów, zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w DT,
- zabezpieczeniu kanału przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- usunięciu darniny i gleby z terenu przyszłych robót - do ponownego wykorzystania należy je składować w pobliżu, a płyty darniny w stosach winny być zwrócone murawą ku sobie,
- zabezpieczeniu osnowy geodezyjnej.

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

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

Tolerancje tyczenia robót ziemnych są następujące:

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

#### **3.4.5.2. Odwodnienie robót ziemnych**

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

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi.

Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w DT.

#### **3.4.5.3. Wykopy**

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

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

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa obszar zagrożony ruchami gruntu zabezpieczyć przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne zasięgnąć rady ekspertów.

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

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

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

Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów w stosunku do wymagań projektu:

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

#### **3.4.5.4. Zasypywanie wykopów**

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

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

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

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

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

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

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

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

Okresy pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczania warstwy gruntu spoistego, a ułożeniem warstwy następnej powinny być odpowiednio krótkie, aby nie następowała zmiana wilgotności gruntu pod wpływem warunków atmosferycznych. W przypadkach gdy

ze względów organizacyjnych powyższy warunek nie może być spełniony zagęszczoną, warstwę gruntu należy zabezpieczyć.

Podczas opadów atmosferycznych wykonywanie nasypów z gruntów spoistych powinno być przerwane, a powierzchnię warstwy należy uwalować walcem gładkim, aby możliwy był łatwy spływ wody opadowej. Dla ochrony przed opadami można też stosować przykrywanie zagęszczonego pasa gruntu folią lub plandekami. Podczas mrozów, nasypy z gruntów spoistych powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. W przypadku gdy wykonanie zabezpieczenia nie jest możliwe przemarznięta warstwa gruntu o grubości ustalonej na podstawie badań powinna być usunięta.

Nasypy z gruntów sypkich można wykonywać jedynie w przypadku możliwości uzyskania wymaganego zagęszczenia.

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

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

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

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić laboratoryjne według PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

#### **3.4.5.5. Ścianki szczelne**

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z DT i postanowieniami normy PN-EN 12063:2001. W celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i stosować ramy prowadzące. Ramy prowadzące powinny być stabilne, odpowiednio mocne i ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodzicy w czasie zagłębiania.

#### **3.4.5.6. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem**

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Zamawiającego o wykonywanych pracach zabezpieczających.

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

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

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

#### **3.4.5.7. Tymczasowe drogi kołowe**

Nawierzchnię z płyt prefabrykowanych należy układać sprzętem mechanicznym na uprzednio wyrównanym terenie i odpowiednio przygotowanej warstwie odsączającej z piasku. Przy skrajnych krawędziach jezdni należy wykonać opaski z gruntu miejscowego,

a styki płyt i otwory zamulić gruntem drobnoziarnistym. Po zdemontowaniu nawierzchni podsypkę należy usunąć, teren wyrównać i odtworzyć do stanu pierwotnego. Bieżące utrzymanie drogi obejmuje jej systematyczne oczyszczanie oraz wymianę uszkodzonych elementów.

#### **3.4.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

##### **3.4.6.1. Sprawdzanie robót pomiarowych**

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

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

##### **3.4.6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów**

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

##### **3.4.6.3. Sprawdzenie wykonania wbudowanego gruntu**

**Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót:**

- Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z DT, WWiORB.
- Sprawdzenie prac przygotowawczych: sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian, sprawdzenia, czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami.
- Sprawdzenie zagęszczenia gruntów: Wykonawca w trzech punktach na 50 m<sup>3</sup> nasypów i jeden raz na każde 20 mb zasypiania wykopu po instalacjach zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12.
- Bieżąca kontrola Wykonawcy w trakcie wykonywania robót ziemnych: Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w nasypie i wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu, tak aby spełnić wymagania podane WWiORB.
- Bieżąca kontrola Zamawiającego: kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, a w przypadku wątpliwości Zamawiający, na koszt Wykonawcy, wykona badania sprawdzające.

**Badania w czasie odbioru zasypanych wykopów:**

- a) W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:
  - dokumentów kontrolnych,
  - zagęszczenia gruntów,
  - wykonania skarp.
- b) Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:
  - oznaczeń laboratoryjnych,

- dziennika budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokołów odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wyrzykowych badań bezpośrednich.

Badania zagęszczenia wykonane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach.

Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wskaźniki zagęszczenia spełniać będą warunek -  $I_s$  nie mniejsze niż wymagane w WWiORB.

#### **3.4.6.4. Sprawdzenie usunięcia humusu**

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

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

Kontroli podlega również zgodność wykonania robót z normą PN-67/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

#### **3.4.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **3.4.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

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

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2001.09.20 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.z 2001.Nr 118.poz. 1263. z późn. Zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

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

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

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

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

##### **3.5.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-04) dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.5.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

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

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

##### **3.5.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

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

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

##### **3.5.1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.5.1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### 3.5.2. **Materiały**

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

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

- Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S.
- Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2- PN-H-84023/06.
- Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0S i St3SX- PN-H-84023.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny w/g analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

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

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

**Cement.** Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy spełniające wymagania podane w DT i w normie PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. Zmiana wybranego i zaakceptowanego dostawcy cementu wymaga uzgodnienia z Zamawiającym. Dostarczone przez dostawcę atesty cementu podające rodzaj, markę, datę produkcji itp. powinny być przechowywane przez Wykonawcę robót.

**Woda.** Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

**Kruszywa.** Do betonów należy stosować kruszywa mineralne naturalne lub łamane spełniające wymagania normy PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (EN 12620:2002):

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

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

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

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

Wszystkie dodatki należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta i laboratorium.

Warunkiem dopuszczenia dodatku do stosowania jest przedstawienie przez wytwórcę i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów przez beton w którym zastosowano dodatek.

**Wymagania dla mieszanki betonowej.** Zawartość kruszywa o uziarnieniu  $\leq 0,25\text{mm}$  w mieszance betonowej nie może przekroczyć 6%.

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

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

**Akcesoria:**

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

**Materiały pomocnicze:**

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

**3.5.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

**Deskowania.** Deskowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji. Do wykonania deskowań należy stosować deskowania systemowe drobnowymiarowe spełniające wymagania określone w normie PN-EN 12812:2005 (U) Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

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

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

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

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

**3.5.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Transport mieszanki betonowej należy wykonać przy pomocy mieszalnika samochodowego (tzw. „gruszki”). Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

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

### 3.5.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Prace betonowe i żelbetowe winny odpowiadać:

- Wymiary według PN-84/B-02356.
- Jakość betonów według PN-89/B-06250.
- Prace betonowe według PN-84/B-03264 oraz PN-63/B-06251.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.
- Roboty ziemne. Wymagania dla prób i odbiorów wg PN-68/B-060050.
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja ITB nr 156/87. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom normy PN-77/B-06200 - Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania. oraz normom branżowym odnośnie wykonania robót spawalniczych ( PN-75/M-69014-69016, PN-74/M-69021).

#### 3.5.5.1. Roboty zbrojarskie

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

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

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

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

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

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych lub drewna jest niedopuszczalne.

Otulina zbrojenia musi spełniać wymogi normowe i wynosić nie mniej niż podano w DT.

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

Układ i rozmieszczenie zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton, w celu uzyskania odpowiedniego otulenia prętów.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

### **3.5.5.2. Roboty betonowe i żelbetowe**

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

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników oraz próbki betonowe do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

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

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

Budowę deskowań należy prowadzić zgodnie z DT oraz/lub według wymagań normie PN-EN 12812:2005 (U). Należy stosować deskowania inwentaryzowane wielokrotnego użytku, a jedynie do ich uzupełnienia można używać drewna i sklejki.

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

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące zasad rozmieszczania, ukształtowania i przygotowania powierzchni przerw roboczych określa norma PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle według dokonanego w DT podziału konstrukcji na etapy betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od DT muszą być uzgodnione i uzyskać akceptację Zamawiającego.

Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej, dylatacji i powierzchni betonu do dalszego betonowania polega na usunięciu szkliva (mleczka) cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa.

Powierzchnię ułożonego betonu należy wykończyć zgodnie z wymaganiami DT.

Sposób pielęgnacji betonu zależy od warunków atmosferycznych oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być uzgadniany i akceptowany przez Zamawiającego.

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

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

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
gęstość	g/cm <sup>3</sup>	1,8 ± 5%	PN-87/C-89085
spływność z powierzchni pionowych	mm	< 1	
czas utwardzania	min.	220 ÷ 250	PN-87/C-89085
maksymalna temperatura utwardzania	°C	≤ 28	PN-87/C-89085
liniowy skurcz utwardzania	%	-	
przyczepność do podłoża betonowego	MPa	≥ 2,5	PN-92/B-01814
wytrzymałość na ściskanie	MPa	-	PN-EN ISO 604:2000
wytrzymałość na zginanie	MPa	-	PN-EN ISO 178:1998
wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 1,0	PN-81/C-89034
maksymalne wydłużenie przy zerwaniu	%	≥ 35	PN-81/C-89034
nasiąkliwość wodą	%	-	PN-EN ISO 62:2000
opór dyfuzyjny powłoki dla pary wodnej	m	≥ 6	
opór dyfuzyjny powłoki dla dwutlenku węgla	m	≥ 50	
odporność chemiczna określona zmianą masy po 28 dniach działania: 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> * 10% NaOH* 10% NaCl 10% NH <sub>3</sub> aq olej mineralny benzyna toluen 45% etanol octan etylu	%	0 ÷ 2 0 ÷ 2 0 ÷ 2 - 0 ÷ 2 - - - -	

### 3.5.5.4. Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Zamawiającym 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 – według PN-92/B-01814.

### 3.5.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontroli są poddane wszystkie czynności związane z wykonaniem deskowań, przygotowaniem i montażem zbrojenia w deskowaniu oraz betonowaniem i pielęgnacją betonu zgodnie z PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

#### 3.5.6.1. Kontrola, pomiary i badania

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

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

**Deskowania.** Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować według PN-EN 12812:2005 (U) Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania. Niedopuszczalne jest łączenie elementów deskowań elementami metalowymi pozostających w betonowanej konstrukcji. Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

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

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

na rusztowaniu ciężkich elementów, itp. Badania przeprowadza Wykonawca, sporządzając zapis w dzienniku budowy.

**Kontrola betonu.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Zamawiającemu do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami jak niżej.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu podane poniżej, a badane według normy PN-EN-206-1 Beton, wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

#### Konsystencja mieszanki betonowej

Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz w trakcie betonowania.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm według metody opadu stożka.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać na budowie próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Badania betonu przed wbudowaniem prowadzić zgodnie z PN-EN 206-1. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-EN-206-1.

#### Nasiąkliwość betonu

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

#### Odporność na działanie mrozu

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

#### Przepuszczalność wody przez beton

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

#### Dokumentacja badań

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

**Kontrola wykonanych obiektów.** Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe w stosunku do projektu:

- wymiary w planie:  $\pm 2$  cm,
- rzędne:  $\pm 1$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Pustki, raki i kawerny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 3 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,2 % powierzchni odpowiedniej ściany.

### **3.5.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.5.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

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

### **3.5.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu-Część 1: Oznaczenie wytrzymałości
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton-Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1:Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1994-1-1:2008 Eurokod 4. Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych - Cz. 1-1 Reguły ogólne dla budynków.
- PN-EN 480-1:2014-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania

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

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

### **3.6. Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05)**

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

##### **3.6.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-05) dotyczą wykonania i odbioru robót polegających na naprawach i zabezpieczeniach betonu, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewnego ścieków dowożonych.

##### **3.6.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-05) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-05 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu napraw i zabezpieczeń betonów.

##### **3.6.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu zabezpieczeń i napraw betonu, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach panowanej inwestycji.

##### **3.6.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-05 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.6.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

##### **3.6.2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

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

##### **3.6.2.2. Wymagania ogólne dla materiałów**

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.

- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.
- PN-EN 197:2002 Cement.

### **3.6.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Agregatem do mycia ciśnieniowego.

### **3.6.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

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

### **3.6.5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB oraz poleceniami Zamawiającego.

#### **3.6.5.1. Przygotowanie robót**

Roboty związane z naprawą i zabezpieczeniem powierzchni betonowych przed korozją wymagają sprawdzenia własności fizycznych i mechanicznych betonów przewidzianych do zabezpieczeń i porównania ich z wymaganiami producenta materiałów systemowych.

#### **3.6.5.2. Naprawa betonu**

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych obejmują:

- Rozkucie i usunięcie skorodowanego betonu.
- Oczyszczenie skorodowanego zbrojenia, a w miarę potrzeb jego wzmocnienie lub wymianę.
- Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją.
- Wykonanie warstwy zczepnej na powierzchni naprawianego betonu.
- Wykonanie reprofilacji konstrukcji betonowej. W przypadku ubytków o grubości przekraczającej 2 cm do ściany przymocować siatkę zbrojeniową.

### **3.6.5.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych**

Roboty związane z zabezpieczeniem konstrukcji betonowych przed korozją mogą być wykonane z materiałów systemowych.

Zabezpieczenie konstrukcji betonowych przed korozją materiałami systemowymi obejmuje:

- Wykonanie warstwy szczepnej na powierzchni przewidzianej do zabezpieczenia.
- Wykonanie wielowarstwowych powłok zabezpieczających.

Roboty wykonywane z materiałów systemowych winny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta materiału.

### **3.6.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### **3.6.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót**

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i WWiORB, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość robót.

### **3.6.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.6.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

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

### **3.6.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN 197:2002 Cement.
- PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401).
- Zalecenia Udzielania Aprobatach wydanych przez ITB:
  - ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
  - ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
  - ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
  - ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych. Cz.1: Wyroby betonowe.
  - ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
  - ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.

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

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

### **3.7. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWiORB-06)**

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

##### **3.7.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-06) dotyczą wykonania i odbioru robót polegających na montażu konstrukcji stalowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.7.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-06) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-06 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych.

##### **3.7.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu:

- stalowych elementów konstrukcji budowlanych,
- zabudowy otworów technologicznych,
- konstrukcji wsporczych i pomostów,
- indywidualnych elementów wyposażenia technologicznego,
- wypełnień i obudów z tworzyw sztucznych konstrukcji metalowych,
- zabudowy obiektów.

##### **3.7.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-06 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.7.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

##### **3.7.2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wyroby (materiały) stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny posiadać:

- atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,

- trwałe ościeżowanie.

### 3.7.2.2. Wymagania dla materiałów

**Stal konstrukcyjna.** Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm powyżej przytoczonych oraz norm: PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027 :1994, PN-EN 10021:1997, PN-EN 10079:1996, PN-EN 10204+Ak:1997, PN-90/H-01103, PN-87/H-01104, PN-88/H-01105, a ponadto:

Wyroby walcowane – kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/H-93407; PN-H-93419:1997; PN-H-93452:2005 oraz PN-EN 10024:1998,
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-71/H-93451; PN-H-93400:2003 oraz PN-EN 10279:2003,
- teowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10055:1999,
- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056 :2000
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210:2000

Wyroby walcowane – blachy:

- blachy powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-92203:1994, PN-73/H-92127,
- wyroby zimnogięte - kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219:2000,
- wyroby zimnogięte - kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10162:2005.

Inne materiały:

- profile aluminiowe z uszczelkami przystosowane do wykonywania zabudów, kraty pomostowe i tworzywa sztuczne na obudowy - zgodne z wymaganiami DT,
- stal kwasoodporna - gatunek – AISI 316 i/lub 316L; (oznaczenie zgodnie z Normą Europejską: 1.4401 i/lub 1.4404),
- 

**Łączniki.** Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej. Zapobiegać bezpośredniemu kontaktowi z innymi materiałami metalicznymi (korozja galwaniczna).

Śruby fundamentowe według PN-72/M-85061.

Kotwy do mocowania konstrukcji i elementów według rozwiązań systemowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-82/M-82054.20, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2004, własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997,
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1663:2000 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samo zabezpieczające (z niemetalową wkładką),

- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2002, PN-ISO 10673:2002.

**Materiały do spawania.** Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 759:2000, a ponadto:

- a) elektrody do stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1600:2002,
- b) elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- c) drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002,
- d) do spawania na placu budowy należy stosować elementy ze stali 316L (z uwagi na mniejszą zawartość węgla).

**Powłoki malarskie.** Materiały na powłoki malarskie winien spełniać wymagania DT i WWiORB.

### **3.7.2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane odpowiednim sprzętem. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2 do 3 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

### **3.7.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- urządzeniem spawalniczym MIG/MAG,
- urządzeniami TIG DC,
- przecinarkami plazmowymi i mechanicznymi,

- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji,
- wciągarkami.

#### 3.7.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### 3.7.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB oraz poleceniami Zamawiającego.

##### 3.7.5.1. Przygotowanie materiałów

**Cięcie.** Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

**Prostowanie i gięcie.** Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur raz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

**Składanie zespołów.** Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

**Zabezpieczenie antykorozyjne.** Konstrukcje stalowe wykonane ze stali czarnej wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Konstrukcje należy oczyścić do stopnia Sa 2½ według PN-ISO 8501:1996 i ocynkować ogniowo. Grubość powłok cynkowych na elementach ocynkowanych ogniowo, oznaczona według normy PN-EN 10142+A1:1997, powinna wynosić co najmniej 275 g/m<sup>2</sup>. Jeżeli DT wymaga ponadto wykonania powłok malarskich to należy je wykonać zgodnie z DT (kolorystyka i grubość warstw).

##### 3.7.5.2. Wykonanie konstrukcji

**Połączenia spawane.** Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem. Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelina między elementami o nie ukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm. Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o:

- 5% – dla spoin czołowych,
- 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

**Zalecenia technologiczne.** Spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne. Wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Spawanie rur ze stali nierdzewnej należy wykonywać przy przepływie gazu obojętnego wewnątrz rury, aby znacznie zmniejszyć przebarwienia powierzchni w miejscach spawania wewnątrz przewodu rurowego.

Wytrawianie i pasywację wykonywać dla powierzchni po spawaniu przez nanoszenie na powierzchnię past (lub masy). Wykonywanie takich prac wymaga minimalnej ochrony pracowników (rękawice i okulary) oraz spłukania powierzchni stali czystą wodą. Techniki wytrawiania i pasywacji powierzchni przez cyrkulację medium, pozwalają wyeliminować przebarwienia po spawaniu obecne wewnątrz elementów rurowych (przede wszystkim, gdy nie zastosowano podczas spawania rur żadnego gazu ochronnego). Procesy wytrawiania i pasywacji wymagają zastosowania substancji agresywnych chemicznie (mieszaniny kwasu azotowego i fluorowodorowego do wytrawiania, azotowego do pasywacji) oraz obowiązkowo obfitego spłukania powierzchni stali wodą, a także właściwego przetworzenia odpadów po takich procesach.

#### **Połączenia na śruby:**

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, a gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje,
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

#### **3.7.5.3. Montaż konstrukcji**

Montaż należy prowadzić zgodnie z DT i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Połączenia i mocowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami DT. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki mm	
	rzędna fundamentu	rozstaw śrub
Na powierzchni betonu	≤ 2,0	≤ 5,0
Na podlewce	≤ 10,0	

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji:

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
Różnica poziomu szyn	Rozstaw szyn/1000 [mm]
Uskok styku szyn	± 0,5 mm
Mimośród szyny względem środka	± 0,5 t (gr. środka) max. ± 6 mm

Równoległość szyn	$\pm 10$ mm
Odchyłka osi dźwigara	5 mm

### 3.7.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z DT, WWiORB oraz wymaganiami podanymi w normie PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe. Kontroli podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

#### 3.7.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami WWiORB i DT.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- badanie wykonania połączeń spawanych według normy PN-B-06200:2002,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z DT,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Kontrola montażu konstrukcji stalowych

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z DT,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości montażu według normy PN-B-06200:2002,
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- kontrola wykonania połączeń za pomocą śrub i łączników systemowych.

#### 3.7.6.2. Zakres kontroli i badań

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie

zapewnienia jakości. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

### **3.7.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.7.8. Odbiór robót**

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

### **3.7.9. Dokumenty związane**

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
- PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości
- PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych – Część 3: Standardowe wymagania jakości  
PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych – Część 4: Podstawowe wymagania jakości  
PN-EN ISO 17637:2017-02 Badania nieniszczące złączy spawanych-Badania wizualne złączy spawanych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

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

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

### **3.8. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty izolacyjne (WWiORB-07)**

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

##### **3.8.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-07) dotyczą wykonania i odbioru robót izolacyjnych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.8.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-07) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych umową wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-07 obejmują wymagania szczegółowe dla robót izolacyjnych.

##### **3.8.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

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

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wykonanie:

- izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych,
- izolacji termicznych,
- izolacji akustycznych.

##### **3.8.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-07 są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.8.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Folia powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13967:2005 (U).

Roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998.

Papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-90/B- 04615, PN-92/B-27618, PN-92/B-27619 oraz PN-B-27620:1998.

Styropian powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13163:2004.

Wełna mineralna powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-75/B-23100, a ponadto spełniać wymagania:

- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość,
- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,

- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suchej masy.

Kleje do styropianu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12004:2002/A1:2003, i PN- C-89356:1998.

Płyty PW 11A powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-20130:1999.

### 3.8.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### 3.8.4. Transport

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

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób, aby zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem.

Materiały należy przewozić z zachowaniem przepisów bhp i ruchu drogowego.

**Papa.** Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 1,20 m od grzejników.

Rolki papy należy transportować i składować w pozycji stojącej, w jednej warstwie.

**Styropian i wełna mineralna.** Styropian i wełnę układa się w stosy o wysokości nie większej niż 1,2 m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii i datę produkcji.

Płyty termoizolacyjne pakowane są w pakiety. Płyty należy przechowywać w pakietach w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, oddziaływaniem warunków atmosferycznych, wysokiej temperatury i substancji chemicznych.

### 3.8.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

#### 3.8.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Wszelkie zagłębienia i ubytki należy wyrównać.

Materiały do wyrównania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów izolacyjnych.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,

- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

### 3.8.5.2. Izolacje przeciwwilgociowe

**Gruntowanie.** Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego systemu materiału izolacyjnego zgodnie z kartą techniczną producenta.

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.

**Wykonanie warstwy izolacyjnej.** Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań DT, odpowiednich norm, kart technicznych producenta i aprobat technicznych.

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinny być odebrane przez Zamawiającego.

**Izolacje z papy i folii.** Izolacje z papy powinny składać się z dwóch warstw papy termozgrzewalnej sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady poziome i pionowe arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie. Izolacje z folii winny być układane na podłożu zatartym „na gładko”, a styki arkuszy folii zgrzane.

### 3.8.5.3. Izolacje termiczne

**Izolacje ze styropianu.** Izolacje termiczne ze styropianu winny być wykonywane z inwentaryzowanych rusztowań w temperaturze powyżej +5°C.

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Do wykonania dociepleń winny być stosowane materiały systemowe, a powierzchnie docieplane powinny być gruntowane środkami będącymi elementem danego systemu dociepleń zgodnie z kartą techniczną Producenta.

Styropian do docieplenia winien być sezonowany przez okres 3-ech miesięcy.

Do dociepleń można stosować styropian cięty posiadający 3 krawędzie fabryczne.

Do wysokości 2,0m nad gruntem winien być użyty styropian o twardości 20, a wyżej o twardości 15. Styropian należy mocować do podłoża klejem, a następnie kołkami plastikowymi w ilości 4 szt./m<sup>2</sup>. Styropian należy układać w tzw. mijankę, a minimalne przesunięcie styków pionowych winno wynosić 20cm. Zabronione jest wypełnianie spoin poziomych i pionowych klejem, ewentualne szczeliny należy wypełnić pianką montażową.

Płaszczyznę wykonanego docieplenia należy wyrównać i zmatować w celu zwiększenia przyczepności.

Wykonane docieplenie należy zabezpieczyć warstwą tynku cienkowarstwowego grubości 3÷4 mm zbrojonego siatką z włókna szklanego. Zatapiana siatka powinna być równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki należy układać (w pionie i w poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10 cm. Do wysokości 2,0m nad gruntem wymagane są dwie warstwy siatki. Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wzmocnić naroża otworów okiennych i drzwiowych prostokątnymi pasami siatki szklanej i narożnikami z tworzyw sztucznych zatopionymi w zaprawie klejącej.

Izolację posadzek styropianem należy wykonać na wykonanej uprzednio warstwie izolacji przeciwwilgociowej. Płyty styropianowe należy układać szczelnie na warstwie zaprawy zapewniającej pełne przyleganie styropianu do podłoża.

Przy doborze płyt izolacyjnych PW 11A należy uwzględniać wymagania zawarte w PN-EN ISO 6946. Zastosowanie mają płyty z obustronną warstwą papy. Do podłoża z płyt żelbetowych płyty przykleja się lepikiem asfaltowym, a następnie dociska, dosuwając je do boków płyt już przyklejonych. Płyty wymagają dodatkowego mechanicznego mocowania do podłoża w pasach obciążenia krawędziowego dachu. Do mechanicznego mocowania płyt należy stosować łączniki dopuszczalne odpowiednimi Aprobatami Technicznymi.

**Izolacje z wełny mineralnej.** Izolacje termiczne stropodachów z wełny mineralnej należy wykonywać na wyrównanym i zagruntowanym podłożu przez przyklejenie lepikiem na gorąco do podłoża. Izolacja winna być jednowarstwowa, a grubość zgodna z DT. Każdorazową część wykonanej izolacji na koniec zmiany zabezpieczyć należy folią jako warstwą pokrycia dachu zgodnie z DT.

### **3.8.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### **3.8.6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wymagania dla dostawy winny obejmować:

- Sprawdzenie jakości materiałów izolacyjnych - potwierdzone 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 DT 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 programu zapewnienia jakości.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

### **3.8.6.2. Kontrola Zamawiającego**

Kontrola w czasie prowadzenia robót polegać na sprawdzeniu przez Zamawiającego, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności.

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta,
- sprawdzenie zgodności okresu i sposobu magazynowania z zaleceniami producenta materiału,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni pod względem równości, braku plam i zabrudzeń),
- kontrolę prawidłowości wykonania izolacji (wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń lub odspojień itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w DT i zgodna z zaleceniami producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Zamawiającego,
- kontrolę poprawności naprawienia błędów w wykonanej izolacji,
- kontrolę wykonania warstwy ochronnej.

### **3.8.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.8.8. Odbiór robót**

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

### **3.8.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

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

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

### **3.9. Warunki wykonania i odbioru robót: stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa (WWiORB-08)**

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

##### **3.9.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-08) dotyczą wykonania i odbioru stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.9.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-08) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych umową wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-08 obejmują wymagania szczegółowe dla robót obejmujących stolarkę i ślusarkę okienną i drzwiową.

##### **3.9.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót obejmujących stolarkę i ślusarkę okienną i drzwiową ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

##### **3.9.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-08 są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.9.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Stolarka okienna i drzwiowa winna spełniać wymagania materiałowe wymienione w DT i w:

- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne
- PN-EN 12604:2002 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania.
- PN-EN 13241+A2:2016-10 Bramy – Norma wyboru, właściwości eksploatacyjne .
- PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- Okna rozwieralnie -uchylne z szybami bezpiecznymi, otwierane ręcznie z poziomu podłogi;  $U_{k_{max}} - 2,6$  (Szyby) – 1,1.
- Drzwi i bramy zewnętrzne;  $U_{k_{max}} - 1,64$ .
- Bramy – metalowe segmentowe, przeszklone.

Zastosowane systemy zamknięć winny posiadać atest:

- Instytutu Mechaniki Precyzyjnej,
- Centralnego Laboratorium Kryminalnego KG Policji.

### 3.9.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### 3.9.4. Transport

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

### 3.9.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB oraz poleceniami Zamawiającego.

#### 3.9.5.1. Montaż okien i drzwi

Miejsca wbudowania wyrobów powinny być wykonane w sposób umożliwiający montaż bez innych dodatkowych robót, a ich powierzchnie powinny być równe, oczyszczone z wystających części zaprawy i betonu. Przygotowane warsztatowo i zabezpieczone przed zabrudzeniem ościeżnice należy umieścić w otworach, ustawić do pionu, poziomu i w płaszczyźnie oraz zamocować do muru.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1m wysokości lub szerokości okna, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy, a odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- 2 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 3 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- 4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Mocowanie do muru powinno być wykonane na kotwy lub śruby. Przerwy między ościeżnicą a murem powinny być wypełnione pianką montażową, której nadmiar po wyschnięciu należy usunąć. Po osadzeniu skrzydeł należy je wyregulować i uzbroić w okucia. Zabezpieczenia elementów okiennych i drzwiowych usunąć po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. W ścianach działowych o grubości <25cm można ościeżnice mocować równocześnie podczas wznoszenia ścian, ale także mocując je na kotwy lub śruby.

Stolarkę okienną należy zamocować w ościeżu w punktach rozmieszczonych zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy:

Wymiary zewnętrzne stolarki		Liczba punktów mocowania	Rozmieszczenie punktów mocowania	
Wysokość [cm]	Szerokość [cm]		W nadprożu i progu	Na stojaku
Do 150	Do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 2 punktach w odległości ok.
	150-200	6	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	

Wymiary zewnętrzne stolarki		Liczba punktów mocowania	Rozmieszczenie punktów mocowania	
Wysokość [cm]	Szerokość [cm]		W nadprożu i progu	Na stojaku
	Powyżej 200	8	Po 2 punkty w nadprożu i progu rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowej krawędzi ościeża, równej 1/3 szerokości okna	33 cm od nadproża i ok. 35cm od progu
Powyżej 150	Do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 3 punktach: - w odległości 33cm od nadproża - w 1/2 wysokości - w odległości 33cm od dolnej części ramy
	150-200	8	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w 1/2 szerokości okna	
	Powyżej 200	10	Po 2 punkty w nadprożu i progu, rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowych krawędzi ościeża, równych 1/3 szerokości	

Osadzanie parapetów należy wykonywać po osadzeniu i zamocowaniu okna. W tym celu należy wykuć w pionowych powierzchniach ościeży bruzdy dostosowane do grubości parapetu. Następnie wyrównać zaprawą mur podokienny z małym spadkiem w kierunku pomieszczenia i osadzić parapet na zaprawie cementowej lub piance.

### 3.9.5.2. Montaż bram

Przed rozpoczęciem montażu bram należy zakończyć wszystkie prace budowlane wraz z posadzkami, sprawdzić wielkość otworów pamiętając, że wymiary katalogowe podawane są w otworach wykończonych. Sposób zamocowania bram i prowadnic należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

### 3.9.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### 3.9.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania Zamawiającego, w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Badania w czasie robót polegają w szczególności na sprawdzeniu:

- Zamocowania ościeżnic okien i drzwi przed uszczelnieniem okien i drzwi pianką.
- Zachowania tolerancji montażu.
- Zamocowania ościeżnic i prowadnic bram.
- Szczelności zabudowanych otworów.

### 3.9.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

### **3.9.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

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

### **3.9.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Okna i drzwi - Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne
- PN-EN 12604:2002 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania.
- PN-EN 13241+A2:2016-10 Bramy – Norma wyboru, właściwości eksploatacyjne
- PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.

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

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

### **3.10. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie podłóg i ścian wewnętrznych (WWiORB-09)**

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

##### **3.10.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-09) dotyczą wykonania i odbioru podłóg i ścian wewnętrznych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewnego ścieków dowożonych.

##### **3.10.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-09) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych umową wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-09 obejmują wymagania szczegółowe dla robót obejmujących wykonanie podłóg i ścian wewnętrznych.

##### **3.10.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót obejmujących wykonanie podłóg i ścian wewnętrznych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

##### **3.10.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-09 są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.10.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Materiały do wykonania wykładzin i okładzin powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

- PN-B-12058:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Płytki elewacyjne. Płyty granitowe matowe. Żywice epoksydowe.
- Materiały podłogowe z tworzyw sztucznych spełniające wymagania normy PN-78/B-89001, PN-B- 02854:1996 klasa ogniotrwałości B1, grupa wykładziny - 43.
- PN-EN 12004:2017-03 Kleje do płytek - Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie
- PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek - Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. Materiały pomocnicze:
  - listwy dylatacyjne i wykończeniowe,
  - środki ochrony płytek i spoin,

- środki do usuwania zanieczyszczeń,
- środki do konserwacji wykładzin i okładzin.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiednie aprobaty techniczne.

### **3.10.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych należy stosować:

- szczotki włosiane lub druciane,
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- narzędzia lub urządzenia mechaniczne do cięcia płytek,
- pace ząbkowane stalowe lub z tworzyw sztucznych,
- łaty i poziomnice do sprawdzania równości powierzchni,
- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji klejących,
- pace gumowe lub z tworzyw sztucznych.

### **3.10.4. Transport**

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

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta, a na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

### **3.10.5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

#### **3.10.5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykładzin powinny być zakończone:

- wszystkie roboty stanu surowego łącznie z wykonaniem podłoży, warstw konstrukcyjnych i izolacji podłóg,
- roboty instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, elektrycznych i innych np. technologicznych,
- wszystkie bruzdy, kanały i przebiecia naprawiane i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Przystąpienie do robót wykładzinowych powinno nastąpić po okresie osiadania i skurczu elementów konstrukcji budynku.

Roboty wykładzinowe i okładzinowe należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5°C i temperatura ta powinna utrzymywać się w ciągu całej doby.

Wykonane wykładziny i okładziny należy w ciągu pierwszych dwóch dni chronić przed nasłonecznieniem i przewiewem.

### **3.10.5.2. Przygotowanie podłoża**

**Podłoża pod płytki i płyty podłogowe.** Podłoża pod wykładziny może stanowić beton lub zaprawa cementowa.

Podkłady betonowe powinny być wykonane zgodnie z DT. Podkłady z zaprawy cementowej powinny mieć wytrzymałość na ściskanie minimum 12 MPa, a na zginanie minimum 3 MPa.

Powierzchnia podkładu powinna być zatarta na ostro, bez raków, pęknięć i ubytków, czysta, pozbawiona resztek starych wykładzin i odpylona. Niedopuszczalne są zabrudzenia bitumami, farbami i środkami antyadhezyjnymi.

Nierówność powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej nie może przekraczać 5 mm na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 m.

W podkładzie należy wykonać, zgodnie z projektem, spadki i szczeliny dylatacji konstrukcyjnej i przeciwskurczowej. Na zewnątrz budynku powierzchni dylatowanych pól nie powinna przekraczać 10 m<sup>2</sup>, a maksymalna długość boku nie większa niż 3,5 m.

Wewnątrz budynku pola dylatacyjne powinny mieć wymiary nie większe niż 5x6 m. Dylatacje powinny być wykonane w miejscach dylatacji budynku, wokół fundamentów pod maszyny, słupów konstrukcyjnych oraz w styku różnych rodzajów wykładzin.

Dla poprawienia jakości i zmniejszenia ryzyka powstania pęknięć skurczowych zaleca się zbrojenie podkładów betonowych stalowym zbrojeniem rozproszonym lub wzmocnienie podkładów cementowych włóknem polipropylenowym.

**Podłoża pod posadzki z żywic.** Podłoża betonowe należy wykonać zgodnie z DT i muszą spełniać poniższe wymagania:

- Posiadać poziomą izolację przeciwwilgociową.
- Wytrzymałość betonu na ściskanie: min. 25 MPa.
- Okres dojrzewania betonu min. 28 dni.
- Wilgotność betonu: max 5%.
- Nierówność powierzchni w dowolnym miejscu max +2 mm na odcinku łaty 2 m.
- Nierówność płaszczyzny na całej długości i szerokości pomieszczenia: max 5 mm.
- Wymagane spadki posadzki powinny być ukształtowane w podłożu betonowym.
- Wierzchnia warstwa mleczka cementowego musi być usunięta.
- Podłoża betonowe powinno być jednorodne, bez rys, spękań i ubytków, pył i luźne nie związane fragmenty muszą być usunięte.

**Podłoża pod okładziny ścian.** Podłożem pod okładziny ceramiczne mocowane na zaprawach klejowych są otynkowane mury z elementów drobno wymiarowych.

Przed przystąpieniem do robót okładzinowych należy sprawdzić prawidłowość przygotowania podłoża.

Na ścianach z elementów drobno wymiarowych powinien być wykonany tynk dwuwarstwowy (obrzutka i narzut) zatarty na ostro, wykonany z zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej marki M 4÷M 7. W przypadku okładzin wewnętrznych ściana z elementów drobnowymiarowych może być otynkowana tynkiem gipsowym zatartym na ostro marki M 4-M7.

Podłoża nasiąkliwe należy zagruntować preparatem gruntującym.

W zakresie wykonania powierzchni i krawędzi podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- Powierzchnia czysta, nie pyłaca, bez ubytków i tłustych plam, oczyszczona ze starych powłok malarskich.
- Nierówność powierzchni tynku w płaszczyźnie oraz odchylenie krawędzi od linii prostej, mierzone łatą kontrolną o długości 2 m, nie może przekraczać 3 mm przy liczbie odchyłek nie większej niż 2 na długości łaty.
- Odchylenie powierzchni od kierunku pionowego nie może być większe niż 4 mm na wysokości kondygnacji.
- Odchylenie powierzchni od kierunku poziomego nie może być większe niż 2 mm na 1 m i nie więcej niż 5 mm na całej długości.

Nie dopuszcza się wykonywania okładzin ceramicznych mocowanych na zaprawach klejących na podłożach pokrytych starymi powłokami malarskimi, tynkiem z zaprawy marki niższej niż M 4.

### **3.10.5.3. Wykonanie wykładzin i okładzin**

**Wykładziny z płyt i płytek.** Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wykładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, a płytki posegregować według wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek.

Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i szerokość spoin. Na jednej płaszczyźnie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie, a skrajne powinny mieć jednakową szerokość większą niż połowa płytki.

Wybór zapraw klejących zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych wykładzinie. Zaprawa klejąca musi być przygotowana zgodnie z instrukcją producenta.

Zaprawę klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesuje” się zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Zaprawa klejąca powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Powierzchnia z nałożoną warstwą zaprawy klejącej powinna pozwolić na wykonanie wykładziny w ciągu około 10-15 minut.

Układanie płytek rozpoczyna się od najbardziej eksponowanego narożnika w pomieszczeniu lub od wyznaczonej linii.

Powierzchnia przylegania płytki do zaprawy klejącej powinna wynosić:

- minimum 85% powierzchni płytki dla wykładzin wewnętrznych,
- 100% powierzchni płytki dla wykładzin zewnętrznych.

Po nałożeniu zaprawy klejącej układa się płytki od wyznaczonej linii lub wybranego narożnika. Nakładając pierwszą płytkę należy ją lekko przesunąć po podłożu (około 1 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć dla uzyskania przyczepności kleju do płytki. Następne płytki należy dołożyć do sąsiednich, docisnąć i mikroruchami odsunąć na szerokość spoiny. Większe płytki zaleca się dobijać młotkiem gumowym.

Dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki (krzyżyki) dystansowe.

Zalecana szerokości spoin przy płytkach o długości boku:

- do 150 mm – 2 mm,
- od 150 do 300 mm – 3 mm.

W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe.

Po ułożeniu płytek na podłodze wykonuje się cokoły. Dla cokołów wykonywanych z płytek identycznych jak dla wykładziny podłogi stosuje się takie same kleje i zaprawy do spoinowania.

Do spoinowania płytek można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenia płytek. Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej.

Dla podniesienia jakości wykładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny mogą być powleczone specjalnymi preparatami impregnującymi. Impregnowane mogą być także płytki.

**Posadzki z żywic.** Pomieszczenia przeznaczone do wykonania posadzek z żywicy winny spełniać następujące warunki:

- W pomieszczeniu winny być zakończone wszystkie roboty budowlane, wykończeniowe i instalacyjne.
- Pomieszczenia lub strefy, w których wykonuje się posadzki muszą być wydzielone i zabezpieczone przed ogólnym dostępem.
- Warunki zewnętrzne wykonywania prac:
- Temperatura powietrza  $\geq +15^{\circ}\text{C}$ .
- Temperatura podłoża  $\geq +15^{\circ}\text{C}$ .
- Wilgotność wzgl. powietrza  $\leq 70\%$ .
- Pomieszczenie musi być wentylowane (grawitacyjnie lub mechanicznie).

Posadzki należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta materiału. Nawierzchnia matowa antypoślizgowa, kolorystyka, grubość i inne własności wylewanej posadzki zgodna z DT.

**Okładziny ścian.** Przed przystąpieniem do zasadniczych robót okładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posegregować płytki według, wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek. Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i przyjętą szerokość spoin. Na każdej ścianie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie, a skrajne powinny mieć jednakową szerokość. Przed układaniem płytek na ścianie należy zamocować prostą, gładką łatę drewnianą lub aluminiową na wysokości drugiego rzędu płytek.

Następnie przygotowuje się (zgodnie z instrukcją producenta) zaprawę klejącą. Wybór zaprawy zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych okładzinie.

Zaprawę klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesuje” się powierzchnię zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około  $50^{\circ}$ . Zaprawa klejąca powinna być rozłożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża.

Powierzchnia przylegania płytki do zaprawy klejącej powinna wynosić:

- minimum 65% powierzchni płytki dla okładzin wewnętrznych,
- 100% powierzchni płytki dla okładzin zewnętrznych

Powierzchnia z nałożoną warstwą zaprawy klejącej powinna pozwolić na wykonanie okładziny w ciągu około 10-15 minut.

Układanie płytek rozpoczyna się od dołu w dowolnym narożniku, jeżeli wynika z rozplanowania, że powinna znaleźć się tam cała płytka. Jeśli pierwsza płytka ma być docinana, układanie należy zacząć od przyklejenia drugiej całej płytki w odpowiednim dla niej miejscu.

Układanie płytek polega na ułożeniu płytki na ścianie, dociśnięciu i „mikroruchami” ustawieniu na właściwym miejscu przy zachowaniu wymaganej wielkości spoiny.

Pierwszy rząd płytek, tzw. cokołowy, układa się zazwyczaj po ułożeniu wykładziny podłogowej. Płytki tego pasa zazwyczaj trzeba przycinać na odpowiednią wysokość.

W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe, a dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki dystansowe.

Zalecana szerokości spoin przy płytkach o długości boku:

- do 150 mm – 2 mm,
- od 150 do 300 mm – 3 mm.

Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin należy usunąć jego nadmiar, można też usunąć wkładki dystansowe.

Do spoinowania można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenia płytek. Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej.

Przed przystąpieniem do spoinowania zaleca się sprawdzić, czy pigment zaprawy spoinującej nie brudzi trwale powierzchni płytek. Szczególnie dotyczy to płytek nie szkliwionych i innych o powierzchni porowatej. W przypadku gdy krawędzie płytek są nasiąkliwe przed spoinowaniem należy zwilżyć je wodą mokrym pędzlem.

Spoinowanie wykonuje się rozprowadzając zaprawę do spoinowania po powierzchni okładziny pacą gumową. Zaprawę należy dokładnie wcisnąć w przestrzenie między płytkami ruchami prostopadłymi i ukośnymi o krawędzi płytek. Nadmiar zaprawy zbiera się z powierzchni płytek wilgotną gąbką.

Jeżeli w pomieszczeniach występuje wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza należy zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu spoin poprzez lekkie zwilżenie ich wilgotną gąbką.

Dla podniesienia jakości okładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny należy powlec specjalnymi preparatami impregnującymi. Dobór preparatów powinien być uzależniony od rodzaju pomieszczeń w których znajdują się okładziny i stawianym im wymaganiom.

### **3.10.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### **3.10.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem wykładzin i okładzin badaniom powinny podlegać materiały, które będą wykorzystane do wykonania robót.

Wszystkie materiały podstawowe, jak również materiały pomocnicze muszą spełniać wymagania określone w DT, WWiORB, odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Badanie podkładów należy wykonać bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych.

### **3.10.6.2. Wymagania i tolerancje**

**Wymagania i tolerancje dla wykładzin.** Cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem. Spoiny na całej długości i szerokości muszą być wypełnione zaprawą do spoinowania, dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki. Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione całkowicie materiałem wskazanym w projekcie. Listwy dylatacyjne powinny być osadzone zgodnie z DT i instrukcją producenta.

**Wymagania i tolerancje dla okładzin.** Cała powierzchnia okładziny powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy okładzin dla których różnorodność barw jest zamierzona).

Cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi od kierunku poziomego i pionowego nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m.

Odchylenie powierzchni od płaszczyzny pionowej nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m.

Spoiny na całej długości i szerokości powinny być wypełnione masą do spoinowania.

Dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na długości całej okładziny.

Elementy wykończeniowe okładzin powinny być osadzone zgodnie z DT i instrukcją producenta.

### **3.10.6.3. Kontrola Zamawiającego**

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i WWiORB, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania wykładzin i okładzin z niniejszymi WWiORB i DT.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

### **3.10.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.10.8. Odbiór robót**

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

### **3.10.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN ISO 10545:1999 Norma wieloarkuszowa. Płytki i płyty ceramiczne.
- PN-EN ISO 10545:2014 Płytki i płyty ceramiczne..
- PN-EN 12004-1:2017-03 Kleje do płytek ceramicznych -- Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie

- PN-EN 12004-2:2017-03 Kleje do płytek ceramicznych – Część 2: Metody badań
- PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek - Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie
- PN-EN 12808:2000 Norma wieloarkuszowa. Kleje i zaprawy do spoinowania płytek.
- PN-78/B-89001 Materiały podłogowe z poli(chlorku winylu). Płytki sztywne.
- PN-B-12058:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Płytki elewacyjne
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

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

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

### **3.11. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń i rozruch (WWiORB-10)**

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

##### **3.11.1.1. Przedmiot WWiORB**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-10) dotyczą wykonania i odbioru robót obejmujących montaż urządzeń i rozruch, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.11.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-10) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych umową wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-10 obejmują wymagania szczegółowe dla montażu urządzeń i ich rozruchu.

##### **3.11.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót obejmujących montaż urządzeń i rozruch dla obiektów ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

##### **3.11.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-10 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.11.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wszystkie materiały do wykonania instalacji technologicznych przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi.

##### **3.11.2.1. Urządzenia**

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą urządzeniami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót zgodnie z DT. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi. Urządzenia winny być dostarczone kompletne z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. W ramach umowy wszystkie dostarczone urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania.

##### **3.11.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do wykonania robót należy użyć m.in. następującego sprzętu:

- dźwigów samojezdnych,
- wiertnic do wykonywania otworów w przegrodach i ścianach,
- innego niezbędnego sprzętu.

#### 3.11.4. Transport

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

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie terenu budowy, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju maszyn i urządzeń technologicznych, ich gabarytów, wagi, wrażliwości na działanie warunków atmosferycznych, technologii załadunku i wyładunku oraz odległości transportu.

**Zabezpieczenie urządzeń i osłona podczas transportu.** Przed wysłaniem z miejsca produkcji każde urządzenie zostanie odpowiednio zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem w czasie transportu, magazynowania i montażu. Wszystkie urządzenia i instalacje należy umieścić w opakowaniach i kontenerach najwyższej jakości. Urządzenia należy zapakować w taki sposób, aby były one odporne na wszelkie uszkodzenia podczas ich transportu.

Należy podjąć środki ostrożności w celu ochrony ostrych krawędzi urządzeń oraz odsłoniętych powierzchni mających kontakt z wilgotnym podłożem. Miejsca te należy osłonić opakowaniem zaimpregnowanym substancją o właściwościach antykorozyjnych lub użyć pochłaniaczy wilgoci, odpornych na łuszczenie i przecięcie w przypadku przesunięcia ładunku w czasie transportu.

Wieka skrzyń oraz wewnętrzne listwy spajające opakowanie powinny być łączone za pomocą śrub a nie gwoździ. Metalowe okucia (obrace) skrzyń należy zaplombować w miejscu styku obu końców i, jeśli nie są wykonane z materiału odpornego na korozję, pomalować.

Zawartość skrzyń należy przywiązać lub trwale umocować przy pomocy podpór lub skrzyżowanych listew. Nie należy stosować drewnianych klocków, chyba, że zostały one trwale umocowane. Wszystkie podpory i listwy mocujące powinny być dodatkowo zabezpieczone klinami przymocowanymi do skrzyni u dołu i u góry tak, by kliny te jednocześnie tworzyły występ, na którym podpory spoczywałyby. W przypadku konieczności przymocowania części urządzeń do ścian skrzyni, należy zastosować duże podkładki w celu rozłożenia nacisku na większą powierzchnię, a drewno wzmocnić przy pomocy materiału wyścielającego.

Papier wodoodporny i filcowa wykładzina powinny zachodzić na siebie w miejscu szwu tworząc zakład. Obudowa skrzyni powinna być zaopatrzona w otwory wentylacyjne.

Otwarte końce armatury zostaną zabezpieczone taśmą klejącą bądź uszczelkami, a następnie krążkami. Dopuszcza się zastosowanie innego sprawdzonego zabezpieczenia. Rękawy i kołnierze wykonane z materiałów elastycznych należy powiązać drutem. Skrzynie zawierające gumowe uszczelki, śruby i inne niewielkie części nie powinny ważyć więcej niż 500 kg brutto.

Wszystkie przekaźniki, aparatura, itp. urządzenia podczas transportu będą zabezpieczone śrubami i mocowaniami w celu uniknięcia przesunięcia lub poluzowania ruchomych

elementów. Zabezpieczenia te będą czytelnie oznakowane. Ich zastosowanie należy opisać w instrukcji obsługi.

Prefabrykaty z metalu i ze stali, rurarz i armatura nie pakowane w skrzyniach powinny zostać oznakowane w podobny sposób. Elementy typu: napędy elektryczne, włączniki, urządzenia kontrolne, elementy maszyn, itp. powinny być szczelnie owinięte aluminiowym lub polietylenowym opakowaniem, zaplombowanym w miejscu zamknięcia. Wszystkie części instalacji należy przejrzeć i oznakować w celu identyfikacji.

Wszystkie skrzynie, paczki, itp. zostaną czytelnie oznakowane. Oznakowanie musi być odporne na działanie wody i umieszczone na zewnętrznych powierzchniach skrzyń.

Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy.

Zamawiający może zażyczyć sobie nadzoru i zatwierdzenia procedury pakowania urządzeń, lecz cała odpowiedzialność za przygotowanie ładunku do transportu spoczywa na Wykonawcy. Taki nadzór nie uwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty lub uszkodzenia powstałe na skutek wadliwego zapakowania urządzeń.

**Rozładowanie urządzeń.** Wykonawca zorganizuje rozładunek dostarczonych urządzeń na placu budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

### 3.11.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, BHP, obowiązującymi przepisami prowadzenia robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Do urządzenia gotowego dołączyć DTR z wykazem elementów z danymi technicznymi i numerami katalogowymi. Urządzenia montować zgodnie z wytycznymi producenta. Wykonać podłączenia urządzenia do poszczególnych rurociągów. Po dokonaniu montażu należy przeprowadzić rozruch.

Zakres robót związany z dostawami, montażem i rozruchem urządzeń, maszyn i instalacji do wykonania w ramach niniejszego PFU obejmuje:

- Dostawę i montaż urządzeń.
- Wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń.
- Wykonanie instalacji sterowania i automatyki, montaż aparatury AKPiA.
- Wykonanie połączeń technologicznych.
- Sprawdzenie działania napędów urządzeń.
- Sprawdzenie działania systemu sterowania urządzeniami.
- Sprawdzenie prawidłowości przekazywanych sygnałów sterujących.
- Rozruch maszyn i urządzeń:
  - mechaniczny,
  - hydrauliczny,
  - technologiczny.
- Sprawdzenie prawidłowości działania systemu regulacji i monitoringu pracy urządzeń oraz systemu raportów.

**Maszyny i urządzenia technologiczne.** Przed przystąpieniem do robót należy potwierdzić rozwiązania zawarte w DT u ich dostawcy lub producenta.

Rurociągi technologiczne podłączyć do maszyn i urządzeń zgodnie z DT. Montaż rurociągów prowadzić po zainstalowaniu urządzeń. Montaż maszyn i urządzeń wykonać według wytycznych producenta urządzeń. Zasilanie elektryczne i sterowanie oraz mocowanie kabli zasilających wykonać na podstawie DT.

Mocowanie maszyn i urządzeń wykonać łącznie z wykonaniem i mocowaniem rurociągów. Podane w DT odległości osi rurociągów od ścian obiektów mogą ulec zmianie w zależności od zastosowanych maszyn i urządzeń. Odległości należy dopasować do montowanych maszyn i urządzeń.

Poniżej przedstawiono wymagania dotyczące robót montażowych urządzeń:

- Wszystkie urządzenia winny zostać zintegrowane z docelowymi systemami oczyszczalni.
- Zasilanie nowych i istniejących urządzeń ma zostać zrealizowane z docelowej stacji transformatorowej i rozdzielni, po ewentualnej rozbudowie i modyfikacji – zwłaszcza w zakresie zasilania awaryjnego (agregat). **Zasilanie rezerowe realizowane będzie z istniejącego agregatu prądotwórczego**
- Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni w szczególności na kontakt z siarkowodorem przy jednoczesnej wysokiej wilgotności i tworzeniu się biofilmu.
- Należy uwzględnić konieczność dostarczenia zestawu części zamiennych na okres 1 roku pracy układu licząc od daty odbioru końcowego.
- Całość nowych i istniejących urządzeń i układów pomiarowych ma być podłączona do nowego nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji typu SCADA, z możliwością zdalnego ręcznego i automatycznego sterowania ze stanowiska dyspozytora.
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem otworów, przejść przez ściany, itp. mają zostać wykonane w technice nieudarowej.
- Zastosowane zasuwy winny być w wykonaniu nożowym, z nożem całkowicie wysuwanym poza światło przewodu – w uzgodnionych z Zamawiającym węzłach należy stosować napędy elektryczne dla armatury. Dla punktów zlewcznych należy stosować zasuwy z napędem pneumatycznym.
- Do wykonania elementów stykających się ze ściekami, osadami, gazami i środowiskiem agresywnym należy w większości przypadków użyć stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 316 lub tworzyw sztucznych (w ziemi).
- Należy uwzględnić zabezpieczenia obiektów zagłębionych pod terenem wynikające z poziomu wód gruntowych i ich agresywności.

Wykonawca zobowiązany jest m.in. do:

- Zaprojektowania i doboru materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych zgodnie z wymaganiami DT oraz warunków zastosowania.
- Zastosowania wyrobów produkcji krajowej lub zagranicznej posiadających aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytucje – tam gdzie wymagane.
- Powiadomienia Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów, maszyn, urządzeń i instalacji technologicznych przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta. W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania instalacji i z uwagi na odpowiedzialność technologiczną i gwarancyjną dostawy poszczególnych instalacji powinny stanowić jedną dostawę i pochodzić w całości od jednego producenta posiadającego autoryzowany serwis oraz magazyn części zamiennych na terenie Polski. Zamawiający nie dopuszcza stosowania w jednej pompowni pomp różnych producentów oraz dwóch różnych mieszadeł w zbiorniku retencyjno-uśredniającym ścieków dowożonych.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie muszą być dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, w obudowach o IP65, z tworzywa izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo.

Należy stosować urządzenia o łatwo dostępnych częściach zamiennych. Do każdego dostarczanego urządzenia musi być dostarczony również stosowny atest.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych, nie sprawdzonych w poprawnej eksploatacji. W celu uzyskania akceptacji wniosku materiałowego oprócz dokumentów potwierdzających zgodność urządzenia z wymogami specyfikacji należy załączyć referencje w formie listów referencyjnych od użytkowników z co najmniej trzech różnych lokalizacji potwierdzających, że oferowane urządzenie, spełniające wszystkie wymogi specyfikacji pracuje poprawnie przez co najmniej jeden rok na komunalnej oczyszczalni ścieków. Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji przedstawianych referencji.

Zamawiający zastrzega sobie prawo doboru urządzeń przyjętych jako standard do projektowania.

Wymaga się 3 letniej gwarancji na dostarczone urządzenie włącznie z częściami szybkozużywającymi się i eksploatacyjnymi. Zamawiający wymaga, co najmniej jednego bezpłatnego przeglądu urządzeń po każdym przepracowanym roku przez autoryzowany serwis w okresie gwarancji.

**Jakość.** Wszystkie materiały i urządzenia powinny być nowe i najlepszej jakości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach. Zamawiający będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowanego wyboru dostarczanych urządzeń. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt. Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych. Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam gdzie to konieczne, urządzenia powinny być osłonięte lub zabezpieczone.

**Montaż i rozruch instalacji (urządzeń).** Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę. Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu urządzeń, leży po stronie Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Zamawiającym po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na plac budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji, zanim instalacja ta dotrze na plac budowy.

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należyłą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia urządzeń na plac budowy do momentu przejęcia przez Zamawiającego. Po zakończeniu całości robót, Wykonawca dokona rozruchu.

**Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń.** Należy spełnić następujące warunki:

- Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji Zamawiającemu (protokół odbioru) w terminie ustalonym z Zamawiającym, a Wykonawca w okresie gwarancji i rękojmi będzie nadzorować pracę instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy urządzeń.
- Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Zamawiający zatwierdzi je zgodnie z umową.

**Instrukcje obsługi.** Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, w okresie nie późniejszym niż miesiąc przed rozpoczęciem prób eksploatacyjnych, kopie robocze instrukcji obsługi wszystkich urządzeń.

Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać „krok po kroku” procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich urządzeń.

Wykonawca przygotuje 5 (pięć) kopii ostatecznej wersji instrukcji obsługi w formie wydruku oraz 5 (pięć) kopii ostatecznej wersji instrukcji obsługi w wersji elektronicznej. Cała wyżej wymieniona dokumentacja powinna być wykonana w języku polskim. Instrukcja obsługi w wersji elektronicznej dostarczona zostanie, tam gdzie możliwe, w formacie do edycji. Ostateczna decyzja, które dokumenty wchodzące w skład instrukcji obsługi dostarczone zostaną w formacie do edycji pozostawiać będzie w gestii Zamawiającego.

Instrukcje dostarczone przez Wykonawcę powinny zawierać:

- Listę dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia.
- Listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń.
- Listę narzędzi i substancji konserwujących.
- Rysunki przekrojów głównych urządzeń (tzn. maszyn, urządzeń, armatury, itp. wraz z instrukcją ich demontażu).
- Plany sytuacyjno-wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu.
- Schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC.
- Schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi urządzeniami.
- Pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia.
- Certyfikaty badań urządzeń napędowych, urządzeń siłowych i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu.
- Listę zalecanych smarów i ich substytutów.
- Inne wymagane lub związane dokumenty.

- Wykaz / katalog części i podzespołów zamiennych w szczególności elementów szybko zużywających się. Należy na rysunkach i schematach wskazać miejsce montażu części / podzespołu lub w sposób opisowy nie budzący wątpliwości opisać lokalizację (miejsce montażu).

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone w widocznym miejscu:

- Tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia.
- Tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia.

Wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej, odporny na warunki otoczenia w których zostanie umieszczony.

Certyfikat obsługi urządzenia zostanie zapewniony przez Wykonawcę. Zamawiający zatwierdza instrukcję obsługi urządzenia.

**Typizacja.** Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, armatury i przełączników.

**Stosowanie elementów metalowych.** Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna) należy zabezpieczyć przed korozją, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przełącznikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpeli". Elementy sprężynujące powinny być wykonane z miedzi, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali nierdzewnej.

**Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące.** Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, 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 aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału 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 maszynach, urządzeniach i instalacjach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nie narażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być zgodne z DT. Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować zgodnie z DT.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby.

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

**Fundamenty i posadowienie urządzeń.** Wykonawca upewni się, że cokoły lub podłoża, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami DT. Wykonawca, w oparciu o DT, wykona roboty montażowe związane z budową fundamentów lub przygotowaniem podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność zastosowania innych elementów zaznaczonych na rysunkach DT.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

W przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami DT. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych. Tolerancje wykonania – zgodnie z normą PN-B-06200:2002.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych.

**Posadowienie i ustawienie w osi urządzeń.** Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

**Oslony.** Mechanizmy napędowe urządzeń lub same przenośniki (w części) zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu

uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

**Spoiny.** Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spoiny wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy. Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

**Spawanie stali węglowej.** Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

**Spawanie stali nierdzewnej.** Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem. W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączonych, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

**Instalacje rurowe.** Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastęczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przejścia przez ściany będą wykonywane mechaniczne.

W przypadku uszkodzenia wierzchniej warstwy rurociągu, powierzchnia ta zostanie oczyszczona, osuszona i pomalowana przynajmniej trzema warstwami farby do otrzymania warstwy ochronnej o grubości identycznej z oryginałem.

Kształtki przejściowe zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Końcówka wylotu rurociągu zostanie dopasowana do punktu włączenia do głównego rurociągu przesyłowego sieci zewnętrznej.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury by zabezpieczyć pewien margines błędu. 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.

**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 Zamawiającemu do zatwierdzenia.

**Podpory.** Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodelka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania instalacji maszyn, urządzeń i instalacji i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie. Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub ze stali nierdzewnych.

**Tabliczki identyfikacyjne.** Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich urządzeniach. Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

**Siłowniki elektryczne.** Tam, gdzie jest to wymagane, zastawki i zasuwki obsługiwane będą przy pomocy siłowników elektrycznych zintegrowanych z rozrusznikiem.

Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego. Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną.

Wielkość każdego siłownika zostanie odpowiednio dopasowana. Siłowniki będą posiadały opcję ciągłego wzorcowania. Mechanizm siłownika każdej zastawki musi być w stanie otworzyć lub zamknąć wrota w warunkach różnicy poziomów równej maksymalnemu robocznemu ciśnieniu. Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu.

Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokręteł wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę (o ile jej zastosowanie będzie wskazane) będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez pojedynczego człowieka. W trakcie prowadzonej ręcznej obsługi urządzenia, nastąpi samoczynne rozłączenie jego napędu elektrycznego. Podczas operacji zamykania pokrętło będzie przekręcane zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara. Pokrętła zostaną opatrzone czytelnymi napisami "OTWIERAĆ" i "ZAMYKAĆ" oraz strzałkami wskazującymi kierunek otwierania i zamykania. Obrzeże pokręteł zostanie wygładzone.

Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą gwint podnoszonego wrzeciona. Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

**Sprzęgła elastyczne.** Sprzęgła elastyczne mają spełniać cały szereg powierzonych im funkcji. Połączenia wymagające zabezpieczenia olejem powinny być elastyczne, w całości wykonane z elementów metalowych. Główne połączenia składać się będą ze złożonego układu sworzni i tulei. Wszystkie sworznie będą posiadały wieńce, umożliwiające ich właściwe usadowienie i bezpieczne zamocowanie na piastach. Piasty należy mocno wcisnąć na wał i zabezpieczyć kluczem z rękojeścią. Sprzęgła zostaną dostarczone w dopasowanych do siebie kompletach. Przed ich dostarczeniem na plac budowy zostaną one fabrycznie obrobione, wyważone i oznakowane. Wszystkie połączenia sprzęgłowe zostaną całkowicie sprawdzone pod kątem ustawienia w jednej osi. Wykonawca dostarczy wszystkie niezbędne narzędzia służące do sprawdzenia osiowego ustawienia. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe ustawienie trwałych połączeń na śruby. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu proponowaną metodę osiowego ustawiania połączeń do zatwierdzenia. W szczególności, metody regulacji ustawienia polegające na obracaniu tylko jednej połowy połączenia, nie będą akceptowane. W ramach czynności związanych z osiowym ustawieniem sprzęgieł, należy przeprowadzić próbę końcową "po skręceniu"

polegającą na obserwacji ruchu obrotowego sprzęgła. W przypadku sprzęgieł podatnych, Wykonawca przedstawi pełen opis rozwiązań umożliwiających uzyskanie wymaganej swobody względnych przemieszczeń współpracujących ze sobą wałów podczas przenoszenia momentu obrotowego. Końcowe ustawienie sprzęgła przeprowadzone zostanie przez Wykonawcę w obecności przedstawicieli Zamawiającego.

**Łożyska i środki smarne.** Rozmiar łożysk należy dobrać, przyjmując, że czas ich pracy w zadanych warunkach wynosić będzie 100 000 godzin roboczych. Łożyska należy odpowiednio nasmarować i właściwie zabezpieczyć przed ingerencją wilgoci, kurzu i piasku oraz szczególnych warunków klimatycznych panujących w otoczeniu.

Wszystkie łożyska kulowe i rolkowe, łącznie z tymi uszczelnionymi na stałe, powinny być przystosowane do smarowania ciśnieniowego a odpowiednie smarownice ciśnieniowe zostaną dostarczone. Do wszystkich punktów smarowania zapewniony zostanie dostęp.

Rodzaj użytego środka smarnego i okres smarowania (powinny one być jak najrzadsze) dla każdego elementu urządzenia powinien zostać zaznaczony na harmonogramie prac konserwacyjnych i załączony w instrukcjach obsługi. Lista zalecanych środków smarnych i ich zamienniki powinny zostać zamieszczone w instrukcjach obsługi.

**Przekładnie.** Zastosowane przekładnie zostaną całkowicie obudowane. Solidnie wykonane, będą się nadawały do ciągłej pracy w ciężkich warunkach. Wyposażone zostaną w kulowe i/lub wałkowe łożyska. Łożyska stożkowe zostaną zastosowane wówczas, gdy pojawi się konieczność zrównoważenia występującego obciążenia wzdłużnego.

Koła przekładni wykonane zostaną z wysokiej jakości odlewów stalowych, dokładnie wyfrezowane, odpowiednio wzmocnione i umieszczone z wysoką dokładnością. Zapewni to optymalną eksploatację przekładni oraz jej długą żywotność.

Uszczelnienia o przedłużonej żywotności, chroniące przed wydostaniem się smaru i wniknięciem kurzu, piasku i wilgoci, zostaną założone na wejściu i wyjściu wału. Rury i otwory odpowietrzników zostaną uszczelnione przed przeniknięciem zanieczyszczeń smarów.

Zastosowane zostaną wzierniki do sprawdzania poziomu oleju z zaznaczonym minimalnym i maksymalnym poziomem. Wzierniki zamontować w miejscu umożliwiającym łatwą kontrolę. Dostarczone zostaną zamknięcia wlewów oleju i korki spustowe.

Wykonawca upewni się, że środek smarny wprowadzony do urządzenia i wyspecyfikowany w instrukcji obsługi, nadaje się do długotrwałej eksploatacji w temperaturze otoczenia do 55°C bez niebezpieczeństwa jego przegrzania.

Chłodzenie realizowane będzie na zasadzie konwekcji, bez stosowania jakichkolwiek tarcz chłodzących lub wentylatorów. Możliwe jest zastosowanie innego dopuszczalnego chłodzenia.

Obudowa skrzyni musi być tak skonstruowana, aby możliwy był łatwy dostęp w celach serwisowych.

Przekładnie zaopatrzone zostaną w szczegółowe dane techniczne, łącznie z maksymalną prędkością obrotową wału, moc na wyjściu i temperaturą otoczenia. Przekładnie spełniać będą poniższe zalecenia:

- założona w projekcie temperatura otoczenia zawiera się w przedziale do 55°C,
- poziom hałasu przy 120% wykorzystania mocy na wyjściu i przy temperaturze otoczenia 55°C nie może przekroczyć 80 dB w odległości 1 m,
- przekładnie posiadać będą żywotność dwukrotnie wyższą od żywotności przyporządkowanych im łożysk, pracujących w podobnych obciążeniach.

**Wytłumienie hałasu.** Wszystkie urządzenia powinny pracować cicho. Poziom hałasu w pomieszczeniach nie powinien przekraczać 85 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Hałas mierzony będzie z odległości 3 m od urządzenia podczas jego startu, pracy i zatrzymywania. Poziom hałasu na zewnątrz budynków nie może przekraczać 60 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Pomiar prowadzony będzie z odległości 3 m od ścian zewnętrznej budynku. Pomiary poziomu hałasu przeprowadzone zostaną na placu budowy, po zakończeniu prac montażowych celem sprawdzenia, czy instalacja spełnia wymogi dotyczące głośności. Urządzenie nie spełniające ww. normatywów zostanie odrzucone, chyba, że zostanie poddane stosownej modyfikacji na koszt Wykonawcy do dnia odbioru instalacji.

**Malowanie i ochrona metalu.** Wszystkie elementy wyposażenia wymagające ochrony antykorozyjnej należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych 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.

**Urządzenia dźwigowe.** Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT. Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego przedmiotu znajdującego się w zasięgu ich pracy. Hak, obracający się swobodnie na przegubie kulowym, będzie posiadał możliwość wysunięcia się do najniższego poziomu w granicach 1,0 m. Jednocześnie należy zapewnić przestrzeń roboczą dla dźwigu poniżej haka ażeby najwyższy element podnoszonego urządzenia mógł być uniesiony o jeden metr.

Na wyposażeniu znajdują się suwnice i wyciągi, przekładnie z napędem elektrycznym wraz z instrukcjami obsługi i innymi niezbędnymi elementami jak: śruby, podkładki sprężyste, mocowania, itp.

Dźwigi z napędem elektrycznym obsługiwane będą z poziomu terenu przy pomocy przenośnego pilota połączonego kablem z wózkiem suwnicy lub podciąganiem. Pilot umożliwi sterowanie ruchem i prędkością dźwigu w każdym kierunku.

Suwnice dźwigów złożone z pojedynczego lub dwóch dźwigarów będą typu podwieszanego i wykonane zostaną z uniwersalnych dwuteowników lub z wysokojakościowych stalowych profili o przekroju skrzynkowym. Całość wraz z wózkiem jazdy suwnicy lub elementami rolkowymi, tworzyć będzie jedną zespawaną konstrukcję o mocnej i sztywnej strukturze, zdolną wytrzymać przyłożone obciążenia.

Do dźwigarów suwnicy dwubelkowej przymocowane zostaną szyny wózka jezdnego. Zostaną one przyspawane do górnego ramienia kształtownika.

Płaskodenne szyny dźwigowe zaopatrzone będą we wszelkie śruby mocujące, śruby dociskowe, nakładki stykowe, zderzaki krańcowe, odbojnice, itp. Szyny dźwigu wsparte będą na stalowych podporach przykręconych do kolumn. Należy uwzględnić dylatacje pochłaniające rozszerzenia szyn.

Wózki jezdne suwnicy należy wyposażać w zabezpieczenia przed wykolejeniem oraz hamulce na kołach pozwalające na opadnięcie wózka na 10 mm.

Podłużnie i poprzecznie umieszczone kółka jezdne będą typu dwukołnierzewego i wykonane zostaną ze stali kutej lub ze stali lanej. Obrzeża kół zostaną wykończone maszynowo, tak aby uzyskana została regularna średnica jednakowa dla każdego koła i aby koła pasowały do szyn. W kołach, których minimalna średnica wynosić będzie 250 mm, należy zamontować łożyska kulowe.

Na suwnicy zamontowane zostaną odbojnice krańcowe w miejscach określających koniec przesuwu dźwigu. Odbojnice pochłaniać mają energię kinetyczną pochodzącą od obciążenia statycznego dźwigu.

Przemieszczające się przekładnie i podciągi dźwigów z napędem elektrycznym, napędzane będą silnikami elektrycznymi z automatycznymi elektro-mechanicznymi hamulcami do pracy przy dużych obciążeniach, które będą automatycznie uruchamiane w przypadku chwilowego zaniku lub odcięcia zasilania elektrycznego.

Napędy będą przystosowane do ciągłej pracy przy pełnym obciążeniu w czasie jednej godziny i osłonięte zostaną obudową ochronną klasy bezpieczeństwa IP 55.

Zabezpieczenia takie jak: bezpieczniki topikowe, przekaźniki sygnałów o nadmiernym obciążeniu, wyłączniki krańcowe, dzwonki alarmowe, itp. oraz główny wyłącznik dźwigu zamontować w oddzielnej szafce. W szafce tej umieszczone zostaną transformatory sterujące obwodami i bezpieczniki.

Prędkość nominalna dźwigów z napędem elektrycznym podczas poruszania się w obu kierunkach wynosić ma 10 - 40 m/min. zaś prędkość pełzania – 1 m/min. Prędkość podnoszenia lub opadania wyniesie 4 m/min. a prędkość pełzania - 0,4 m/min. Prędkość jazdy wciągnika wyniesie 5-20 m/min.

Hak dźwigu będzie przystosowany do utrzymywania przewidzianych ładunków. Hak przymocowany zostanie do przegubu kulowego umożliwiającego jego swobodne obracanie się.

Przekładnie zostaną całkowicie zabezpieczone w skrzyniach biegów wypełnionych olejem smarującym. Przekładnie kołowe należy zabezpieczyć smarem przekładniowym.

Maksymalny udźwig urządzenia zostanie czytelnie napisany na dźwigu tak aby możliwe było odczytanie napisu z poziomu podłogi.

Przed przekazaniem, dźwig przejdzie próbę obciążenia ładunkiem o masie równej 125% maksymalnego dopuszczalnego obciążenia (zaznaczonego na dźwigu), zgodnie z obowiązującymi standardami.

### **3.11.5.1. Rozruch**

Zakres robót obejmuje wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazanie do eksploatacji danego urządzenia.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu nr 37 MBiPMB z 1975r. w sprawie rozruchu inwestycji, nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne,
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wodno-kanalizacyjne, c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratoriów i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice.

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji systemów, instalacji maszyn i urządzeń.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami oraz ciągami technologicznymi oczyszczalni. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli parametrów.

Rozbudowany i przebudowany węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków i węzeł ścieków dowożonych może być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracował zadowolająco w odpowiednio długim okresie próbnym oraz, gdy wszystkie urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich zatrudnienie poszczególnych pracowników będzie wymagane, określone zostanie w projekcie rozruchu.

Rozruch zakończy się, gdy wstępna eksploatacja części mechanicznej wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji, a osiągnięte parametry będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami, wchodzi opracowanie dokumentów niezbędnych do uzyskania w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania.

**Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu.** W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- Przygotowanie do rozruchu.
- Rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych.
- Rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny lecz z użyciem neutralnego medium – wody lub ścieków oczyszczonych. **Dopuszcza się przy rozruchu hydraulicznym wykorzystanie medium docelowego – ścieków podczyszczonych lub surowych.**
- Rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – ścieków, w wyniku którego należy osiągnąć założone projektem parametry technologiczne.
- Należy przewidzieć dwuetapowy rozruch technologiczny – w pierwszym etapie uruchamiane będą kolejne węzły części mechanicznej (w zakresie niezbędnym do utrzymania ruchu oczyszczalni), w drugim etapie – po zakończeniu wszystkich prac, zgrywana będzie całość części mechanicznej i przeprowadzony rozruch całego zakresu objętego przebudową i rozbudową. Dopiero po uzyskaniu obciążenia wszystkich obiektów docelowymi mediami, współpracą z docelowymi obiektami i układami technologicznymi określone będą ostateczne warunki pracy, parametry maszyn i urządzeń, nastawy technologiczne itp. i zakończony próbą eksploatacyjną rozruch.

- Próba eksploatacyjna – minimum ~~14-te~~ **pięć** dniowy okres normalnego ruchu oczyszczalni, podczas którego obiekty mają być eksploatowane przez obsługę Użytkownika (pod dozorem Wykonawcy), w warunkach stabilnej i normalnej pracy i przy użyciu normalnych metod pracy.
- Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w której skład wchodzi jako minimum:
  - projekt rozruchu,
  - program szkoleń,
  - projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów, maszyn i armatury (dostarczony na etapie projektowania, ostatecznie zatwierdzony i wykonany na etapie przygotowania do rozruchu),
  - sprawozdanie z rozruchu,
  - dziennik rozruchu,
  - lista szkoleń (wraz z załączonymi kserokopiami list obecności),
  - instrukcja obsługi i eksploatacji,
  - instrukcja BHP,
  - instrukcja p-poż,
  - instrukcja przechowywania, użycia i konserwacji środków ochrony indywidualnej,
  - instrukcje stanowiskowe,
  - instrukcje konserwacji urządzeń (DTR ze wskazaniem typów maszyn, zastosowanych reduktorów, uszczelnień, itp., wypełnionych kart gwarancyjnych, itp.),
  - dokument zagrożenia wybuchem,
  - karty maszyn (prowadzone przez Wykonawcę od momentu uruchomienia danej maszyny czy urządzenia),
  - książki obiektów budowlanych,
  - inne dokumenty wymagane przepisami oraz ogólnym zakresem umowy.

Powyższe dokumenty należy przekazać również w formie elektronicznej, przy czym instrukcje oraz karty maszyn muszą być w formach edytowalnych.

Dokumenty należy wykonać dla wszystkich nowych i modernizowanych obiektów oczyszczalni.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego oraz jego uzyskanie.

**Zakres prac rozruchowych.** W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót,
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania,

- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększonym obciążeniem,
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Zamawiającym warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy maszyn i urządzeń pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów mechanicznego oczyszczania ścieków,
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w specyfikacji, projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę),
- zaznajomienie pracowników Zamawiającego z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu,
- opracowanie dokumentacji rozruchowej,
- wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, p-poż, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów,
- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p-poż.,
- opracowanie dokumentacji porozruchowej.

Zamówienie nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji obiektów:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi eksploatacyjnej i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem),
- specjalistycznego przeszkolenia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych,
- przeprowadzenia rozruchu w obiektach nie podlegających rozruchowi; obiekty nie podlegające rozruchowi, a niezbędne do przeprowadzenia rozruchu powinny zostać przejęte do eksploatacji przez Zamawiającego.

Uwaga! W pracach rozruchowych pracownicy biorą udział wyłącznie w formie obserwatorów - uczniów. W związku z tym Wykonawca musi zapewnić możliwość ich bezpiecznego przebywania. Przejęcie obiektów do eksploatacji przez obsługę Zamawiającego odbywa się na zasadach uzgodnionych z Zamawiającym.

**Warunki umożliwiające zgłoszenie gotowości do rozpoczęcia rozruchu.** Przed przystąpieniem do rozruchu sprawdzeniu będzie podlegało:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych danego węzła,
- zakończenie prób montażowych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:
  - napędów mechanicznych,
  - napędów i siłowników hydraulicznych, szczelności układów i instalacji,
  - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
  - oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych oraz napędów i armatury,

- zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego.
- sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w szczególności:
  - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki, cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń, w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem,
  - zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne: energię elektryczną, wodę, itp.
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjnych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.

**Przygotowanie do rozruchu.** Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- a) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy,
- b) sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z dokumentacją projektową (UWAGA! Przed przystąpieniem do rozruchu należy wykonać kamerowanie uruchamianych sieci technologicznych - za zgodą Zamawiającego można zrezygnować z kamerowania wybranych sieci). **Kamerowaie rurociągów grawitacyjnych ścieków nie jest wymagane - kamerowanie wykona we własnym zakresie Zamawiający.**
- c) sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP),
- d) opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego ramowy opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, harmonogram rozruchu określający terminy przekazywania pracowników i dostarczania mediów; projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego,
- e) opracowanie instrukcji BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, p-poż. i tablice informacyjno-ostrzegawcze. Instrukcje, wzory tablic, wyposażenie, itp. podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego,
- f) opracowaniu instrukcji stanowiskowych na czas rozruchu,
- g) przeszkoleniu pracowników Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p-poż.,
- h) sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość oraz określi kolejność prowadzenia prac, z zachowaniem

ciągłości ruchu oczyszczalni.

**Rozruch mechaniczny.** Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody i bez ścieków). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego to m.in.:

- a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- b) sprawdzenie działania armatury,
- c) sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- d) sprawdzenia działania pracy pomp, mieszadeł, wentylatorów, itp. w zakresie możliwym do wykonania (w tym ewakuacja i montaż maszyn, itp.),
- e) sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- f) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. ~~Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.~~ **Wymóg skreślony**

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń danego węzła do rozruchu hydraulicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

**Rozruch hydrauliczny.** Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób ruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji danego węzła według wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu i biogazu.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zastosowanie wody technologicznej. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Cele rozruchu hydraulicznego obejmują m.in.:

- a) sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- b) sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,

- c) regulacji poziomów,
- d) sprawdzenia działania i parametrów pomp, mieszadeł, itp. przy pełnym obciążeniu wodą,
- e) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp, mieszadeł, itp.,
- f) regulacja pomp itp.,
- g) regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Próby prowadzi się wyłącznie jeżeli próby nie były przeprowadzone na etapie robót budowlano-montażowych i są one przeprowadzane przez Wykonawcę (nie Komisję rozruchową) pod nadzorem inspektora branżowego.

W czasie prób rozruchu hydraulicznego pod obciążeniem wodą, należy wykonać m.in. następujące czynności:

- a) napełnić dany układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- b) przeprowadzić próbę pracy przepompowni ścieków,
- c) dokonać próby pracy mieszadeł, zasuw itp.
- d) dokonać próby pracy poszczególnych urządzeń i obiektów,
- e) wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- f) sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- g) sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- h) dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność (dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, po uzyskaniu zgody Zamawiającego, wyparcie wody ściekami i płynne przejście do fazy rozruchu technologicznego),
- i) dokonać wymiany medium - wody na ścieki nie oczyszczone i rozpocząć próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł, itp.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń danego węzła do rozruchu technologicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

**Rozruch technologiczny.** Rozruch technologiczny należy prowadzić pod obciążeniem ściekami. Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- a) Uruchomienie poszczególnych węzłów lub urządzeń, celem przejęcia obciążenia z wyłączanych do prac czynnych obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni,
- b) sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- c) przeszkolenie załogi w warunkach ruchu docelowego układu technologicznego,

- d) określenie parametrów pracy, ocena obciążenia poszczególnych węzłów i obiektów, wykrycie i zdefiniowanie krytycznych punktów instalacji, itp.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po (wymienione czynności mogą być zrealizowane dla danego węzła technologicznego):

- a) zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- b) przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków w zakresie zarówno obsady Wykonawcy jak i personelu Zamawiającego (w zakresie uzgodnionym na etapie zatwierdzania projektu rozruchu), w tym dostarczenia odpowiednich dokumentów,
- c) przygotowaniu dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni, kalibracji urządzeń kontrolno-pomiarowych (rejestracja wyników badań prowadzona na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),
- d) przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych, środków chemicznych, itp. – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem,
- e) wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt BHP i p-poż – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem.

Na etapie rozruchu technologicznego całej oczyszczalni należy zakończyć wszelkie prace związane z montażem i uruchomieniami urządzeń, wykonywaniem systemu AKPiA, instalacją oprogramowania, itp. tak, aby rozruch technologiczny całości oczyszczalni przebiegał w warunkach normalnego ruchu eksploatacyjnego, stabilnej pracy urządzeń, itp. Oceny stanu oczyszczalni winna, oprócz Zamawiającego dokonać Komisja Rozruchowa.

Zakończenie rozruchu technologicznego musi zostać zatwierdzone stosownym protokołem Komisji Rozruchowej (po uzyskaniu sprawozdania z rozruchu), potwierdzającym prawidłowe działanie oczyszczalni oraz uzyskanie wymaganych parametrów pracy. Dopuszcza się wykonanie skróconego sprawozdania (opartego o przeprowadzone badania, rozruchy cząstkowe i analizę prac rozruchowych), przy czym zakres należy uzgodnić z Zamawiającym.

**Próba eksploatacyjna.** Ostatnią fazą rozruchu musi być **30-to pięć** dniowa próba eksploatacyjna. Podczas próby oczyszczalnia musi być eksploatowana w normalnym ruchu przez personel Zamawiającego, jedynie pod dozorem Wykonawcy. Musi ona wykazać zarówno prawidłowość i stabilność efektów ekologicznych jak i prawidłowość i stabilność pracy urządzeń, zastosowanych algorytmów sterowania oraz procedur obsługi. Podczas Próby należy wykonywać analizy ścieków surowych i oczyszczonych mechanicznie zgodnie z wymaganiami dokumentacji oraz sztuki inżynierskiej.

**Badania i pomiary.** W ramach rozruchu technologicznego i próby eksploatacyjnej powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków, skratek, piasku, energii elektrycznej, środków chemicznych i innych materiałów eksploatacyjnych.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach próby technologicznej oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- Średniodobową ilość ścieków ( $\text{m}^3/\text{d}$ ,  $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- Badania skratek w zakresie kart charakterystyki odpadów, wykonanie podstawowej charakterystyki odpadu zgodnie z art. 100 Dz.U. 2021 poz. 779 t.j. ustawy o odpadach.

- Badania piasku w zakresie kart charakterystyki odpadów, wykonanie podstawowej charakterystyki odpadu zgodnie z art. 100 Dz.U. 2021 poz. 779 t.j. ustawy o odpadach.

Wymóg akredytacji oznacza, że pobór, transport, badanie, opracowanie wyników prowadzone są przez akredytowane laboratoria.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych oraz w dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dziennik rozruchu należy prowadzić od pierwszego uruchomienia jakiegokolwiek nowego urządzenia/ modernizowanego obiektu.

Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Bieżące analizy procesowe, wykraczające poza zakres opisany powyżej, prowadzić w sposób bieżący, pozwalający na świadome zarządzanie procesem. Analizy bieżące nie muszą być wykonywane w akredytowanym laboratorium.

Daty wykonania, sposób wykonania, itp. uzgodnić na etapie projektu rozruchu z Zamawiającym.

Badania powyższe nie obejmują gwarancji procesowych (opisanych poniżej), ale mogą być – przy prawidłowej organizacji prac przez Wykonawcę, elementem wykazania gwarancji.

**Gwarancje procesowe.** W ramach prac objętych umową określa się wykaz gwarancji. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i zatwierdzenia u Zamawiającego procedur badawczych, a następnie przeprowadzenia tych badań. Wszystkie koszty (w tym badań i analiz laboratoriów) pokrywa Wykonawca. Wszystkie badania muszą być wykonywane w sposób akredytowany.

W tabeli poniżej, opisano wymagane gwarancje procesowe.

LP	Parametr	Wartość	Uwagi
1	Jakość ścieków surowych		Badania 4 6 razy —4 3 podczas rozruchu i 7 3 podczas Próby Eksploatacyjnej.
2	Jakość ścieków oczyszczonych mechanicznie		Jw.
3	Przepustowość kratopiaskownika/sitopiaskownika		
4	Sucha masa skratek z kratopiaskownika/sitopiaskownika	40 %	Pomiar trzykrotny.
5	Zawartość frakcji organicznych (wagowo) w wypłukanym piasku z kratopiaskownika/sitopiaskownika	5%	Pomiar trzykrotny.

LP	Parametr	Wartość	Uwagi
6	Wydajność pomp	Sprawdzenie dla wszystkich pomp	Pomiar bezpośredni z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w pompowni. Badania dla wartości (w tym częstotliwości) opisanych w dokumentacji. Uwaga nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej przez pracę z częstotliwością większą niż 50Hz.

**Kierownictwo rozruchu.** Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych Zamawiający powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić przedstawiciele Zamawiającego oraz pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej oczyszczalni.

Kierownictwo Rozruchu zobowiązane będzie do:

- tworzenia specjalistycznych zespołów roboczych,
- zmiany stanu zatrudnienia w zależności od potrzeb rozruchu i postępu prac rozruchowych.

Komisję Rozruchową należy powołać przed przystąpieniem do rozruchu pierwszego z urządzeń/obiektów. Wykonawca pokrywa koszty funkcjonowania Komisji, poza zatrudnieniem pracowników Zamawiającego.

**Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego.** Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

- szkolenie BHP i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw BHP i p.poż. zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w oczyszczalni ścieków,
- przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i obsługi przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych. Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych,
- przeszkolenie w zakresie zainstalowanych maszyn, urządzeń i instalacji, realizowane przez uprawnionych przedstawicieli dostawców.

Termin szkolenia należy uzgadniać z minimum 14-to dniowym wyprzedzeniem.

### 3.11.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową

i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### **3.11.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót**

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

W trakcie realizacji robót Zamawiający prowadził będzie kontrole bieżące w miarę postępów robót. Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów robót i procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Zamawiającego z wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

#### **3.11.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **3.11.8. Odbiór robót**

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

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN 12255-1:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 1: Ogólne zasady budowy.
- PN-EN 12255-3:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 3: Oczyszczanie wstępne.
- PN-EN 12255-6:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 6: Proces osadu czynnego.
- PN-EN 12255-8:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 8: Przeróbka i magazynowanie osadów ściekowych.
- PN-EN 12255-9:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja.
- PN-EN 12255-10:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 10: Zasady bezpieczeństwa.
- PN-EN 12255-11:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 11: Wymagane informacje ogólne.
- PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja

- PN-EN 12255-13:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 13: Oczyszczanie chemiczne. Oczyszczanie ścieków metodą strącania/flokulacji.
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-24620: 1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 10088:2014 Stale odporne na korozję – norma wieloarkuszowa.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 48, poz. 401).

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

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

### **3.12. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji sanitarnych (WWiORB-11)**

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

##### **3.12.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-11) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.12.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-11) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-11 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych.

##### **3.12.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

##### **3.12.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-09 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00. Ponadto:

**Instalacja wodociągowa.** Zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno – użytkową.

**Instalacja wody technologicznej.** Część instalacji wodociągowej służąca do dostarczania wody wyłącznie dla potrzeb urządzeń technologicznych, przy czym woda ta nie musi spełniać wymagań jakościowych wody pitnej.

**Urządzenie zabezpieczające przed przepływem zwrotnym.** Urządzenie służące zabezpieczeniu wody do picia w systemie wodociągowym przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego.

**Punkt czerpalny.** Miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia.

**Miejscowe przygotowanie ciepłej wody.** Podgrzanie wody dla jednego lub kilku punktów czerpalnych znajdujących się w pomieszczeniu lub pomieszczeniach stanowiących całość funkcjonalno – użytkową.

**Instalacja kanalizacyjna.** Zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.

**Przewód odpływowy (poziom).** Przewód służący do odprowadzenia ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

**Przewód spustowy (pion).** Przewód służący do odprowadzenia ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów podwórzowych do przewodu odpływowego.

**Podejście.** Przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

**Przybór sanitarny.** Urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno – sanitarnych i gospodarczych.

**Wpust.** Urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

**Zamknięcie wodne.** Urządzenie zabezpieczające przed wydostaniem się gazów z instalacji kanalizacyjnej.

**Czyszczak.** Element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego czyszczenia.

**Instalacja wentylacyjna.** Zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zapewnienia dostarczenia do pomieszczeń odpowiedniej ilości świeżego powietrza i usunięcia powietrza zużytego.

**Wentylacja stała.** Działająca cały czas.

**Wentylacja awaryjna.** Włącza się automatycznie z chwilą przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów w powietrzu, po ich usunięciu wyłącza się.

**Instalacja osadowa.** Układ przewodów osadu nadmiernego i recykulowanego wraz z urządzeniami i armaturą.

### 3.12.1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z zapisami ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowej”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – COBRTI INSTAL, Warszawa 2003 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Podczas opracowania dokumentacji projektowej oraz wykonywania robót należy mieć na uwadze fakt, że roboty budowlane będą prowadzone na obiekcie istniejącym i pracującym.

### 3.12.2. *Materiały*

**Ogólne wymagania dotyczące materiałów.** Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

**Instalacja wodociągowa.** Parametry technologiczne czynnika:

- woda zdatna do picia,
- ciśnienie w instalacji w zakresie 0.05 do 0.6 MPa (przed zaworami czterpalnymi),
- temperatura wody zimnej  $+5 \div +10$  °C,
- temperatura wody ciepłej  $+55 \div +60$  °C.

Do wykonania instalacji wodociągowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte przez Wykonawcę do wykonania instalacji wodociągowej winny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Zamawiającego. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

**Przewody wodociągowe.** Przewodami są:

- rury z tworzywa sztucznego z polietylenu sieciowanego PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną na ciśnienie robocze PN10, łączone zaciskowo,
- rury stalowe ocynkowane, połączenia gwintowane,
- rury z tworzywa sztucznego PE-HD łączone zaciskowo lub zgrzewane elektrooporowo,
- rury ze stali nierdzewnej 1.4401 łączone przez spawanie, połączenia z armaturą gwintowane lub kołnierzowe,
- rura stalowa osłonowa – stal AISI 316,
- kształtki dostosowane do systemu rur instalacyjnych.

Rury, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny posiadać atest ITB oraz ocenę Państwowego Zakładu Higieny. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami

**Armatura i urządzenia.** Zawory kulowe odcinające:

- materiał: korpus i kula miedź, uszczelnienie PTFE,
- dla wszystkich średnic, przyłącza gwintowane, ciśnienie pracy do 1,0 MPa,
- zawory montować można w dowolnym położeniu, w pozycji otwartej, kierunek przepływu czynnika roboczego dowolny,
- niedopuszczalne są błędy montażu powodujące brak współosiowości zaworu i rurociągu,
- zaleca się by pracowały w pozycji „całkowicie otwarty” i „całkowicie zamknięty”; wskazane jest, aby co pewien czas zawór został kilka razy zamknięty i otwarty,
- obrót kuli winien być płynny bez wyczuwalnych dodatkowych obciążeń,
- próby szczelności i wytrzymałości instalacji wykonywać przy zaworach „całkowicie otwarty”,
- zawory kulowe nie wymagają konserwacji w całym okresie eksploatacji.

Zawór czerpalny ze złączką do węża:

- materiał - korpus, przyłącza, złączka i nakrętka kapturowa z miedzi, uszczelnienie do zaworów,
- przyłącze gwintowane, ciśnienie pracy do 1,0 MPa.

Izolator przepływów zwrotnych klasy BA:

- ciśnienie pracy do 1 MPa.

Zawór antyskażeniowy klasy EA:

- ciśnienie pracy do 1 MPa.

Zasuwy klinowe:

- ciśnienie pracy do 1 MPa.

Filtry siatkowe:

- średnica podejścia Dn 20 mm – Dn 100 mm,
- ciśnienie pracy do 1 MPa.

**Izolacja termiczna.** Przewody zimnej wody, należy zaizolować otuliną z pianki PE w otulinie. Grubość izolacji 6 mm. Przewody prowadzone po wierzchu powinny mieć izolację z płaszczem niepalnym.

Przewody ciepłej wody prowadzone podtynkowo należy zaizolować otuliną z pianki PE do wody ciepłej w otulinie; grubość izolacji 6 mm. W przypadku prowadzenia przewodów po wierzchu należy je zaizolować otuliną z pianki do wody ciepłej, pod płaszczem niepalnym o grubości 20 mm. Roboty mogą być wykonywane ręcznie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

**Podpory.** Podpory wykonać ze stali ocynkowanej ogniowo. Wykonanie podpór i podwieszeń zgodnie z wytycznymi producentów rur (rozstaw podpór) oraz wybranego dostawcy systemu podwieszeń.

**Instalacja kanalizacji sanitarnej.** Parametry technologiczne:

- ścieki bytowo-gospodarcze,
- przepływ grawitacyjny,
- temperatura od 10°C do 50°C.

Do wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy instalacji kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Zamawiającego. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

**Przewody kanalizacji sanitarnej.** Rury i kształtki z PVC-U klasy S, SDR 34, SN 8 zgodne z PN-EN 1329-1:2001 – dla pionów i przewodów rozprowadzających, PP-HT dla podejść kanalizacyjnych. Połączenie kielichowe, uszczelnienie uszczelką z EPDM. Przewody należy prowadzić w pomieszczeniach o temperaturze powyżej 0 °C

Rury, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny posiadać atest ITB oraz ocenę Państwowego Zakładu Higieny. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

**Elementy instalacji kanalizacyjnej.** Kształtki kanalizacyjne – trójniki, czwórniki, redukcje, wywiewki itd. należy montować kształtki tego samego producenta i systemu co rury.

**Przewody wentylacyjne.** Wymagania:

- z blachy ze stali nierdzewnej 1.4401 i z blachy ocynkowanej, karbowane, grubości ścianek 0,6 mm i 1,25 mm,
- prostokątne, połączenia na kołnierze,
- spiro, okrągłe, wersja niskociśnieniowa, wykonane z króćcami montażowymi o wymiarze nypla co umożliwia bezpośrednie połączenie wsuwane,
- spiro, okrągłe, wersja średnociśnieniowa, wykonane z króćcami montażowymi o wymiarze nypla co umożliwia bezpośrednie połączenie wsuwane,
- kanały należy mocować do konstrukcji budynku na podwieszeniach lub podporach typowych dla wentylacji, rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, by ugięcie kanału pomiędzy nimi nie było większe niż 2 cm.

**Elementy instalacji wentylacji.** Elementami instalacji wentylacji są:

- czerpnie powietrza ściennie, okrągłe i prostokątne, montowane na ścianach zewnętrznych, z żaluzjami ochronnymi, czerpnię, należy lokalizować co najmniej 2 m nad poziomem terenu,
- kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne prostokątne z przepustnicą, do montażu na kanałach wentylacyjnych,
- zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne okrągłe z regulacją wydatku montowane na kanałach i przy połączeniach elastycznych,
- przepustnice,
- okrągłe ręczne i z siłownikami ze sprężyną powrotną,
- prostokątne z siłownikiem – ze sprężyną powrotną,
- wywietrzaki dachowe okrągłe, montowane na podstawach dachowych,
- wyrzutnie dachowe na podstawach do dachów płaskich.

**Wentylatory.** Cechy:

- wentylatory dachowe wykonanie zwykłe i chemoodporne,
- wentylatory dachowe promieniowe, dwustopniowa lub płynna regulacja prędkości obrotowej według sygnału zewnętrznego,
- praca ciągła, okresowa i wzbudzana włączeniem światła w pomieszczeniu,
- montaż wentylatorów dachowych na podstawach systemowych z blachy nierdzewnej.

**Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych.** Przewody wentylacyjne prowadzące świeże powietrze należy zaizolować matami do wentylacji, o grubości co najmniej 50 mm.

**Instalacja osadowa.** Wymagania jak dla instalacji wodociągowej, przy czym dopuszczalny materiał wyłącznie stal nierdzewna minimum AISI 316 łączona przez spawanie, połączenia z armaturą do DN 50 mm dopuszczalne gwintowane, pozostałe średnice wyłącznie kołnierzowe.

### 3.12.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca przystępujący do wykonania robót zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Zamawiający.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót (takie samo zdanie jest już w części ogólnej), zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

#### 3.12.4. Transport

**Rury.** Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości przestrzeni ładunkowej. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40 °C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Chronić przed zabrudzeniem wewnątrz elementu.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

**Elementy wyposażenia.** Transport elementów wyposażenia do „białego montażu” powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

**Armatura i urządzenia.** Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę i urządzenia należy składować w magazynach zamkniętych.

**Izolacja termiczna.** Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

**Kanały wentylacyjne.** Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem.

Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: wentylatory, filtry, kanały, kratki, przepustnice, wywietrzaki itp., należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Zachować szczególną ostrożność przy przeładunku, nie rzucać, nie poddawać dużym wstrząsoms, transportować usztywniony, nie dopuścić do zgniecenia.

Centrala wentylacyjna jest przygotowana do transportu poprzez zamocowanie na jej obudowie obejm stalowych oraz podstaw stalowych z płaskowników. Płaskowniki te służą również do montażu urządzenia (do ściany, do sufitu czy do innej konstrukcji np. za pomocą szpilek).

### 3.12.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWIORB-00. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane. Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów, projektu organizacji ruchu na czas budowy, projektu tymczasowych odwodnień wykopów (tylko w przypadku wysokiego stanu wód gruntowych) i rozkopów itp. Projekty podlegają akceptacji Zamawiającego.

**Montaż instalacji wodno-kanalizacyjnej.** Wykonanie i montaż zgodnie ze sztuką oraz z instrukcją producenta. W procesie wykonawczym muszą być wzięte pod uwagę wszystkie czynniki, które wpływają na układanie, zabezpieczanie, funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu.

Podstawowa metoda łączenia rur tworzywowych to zaciskanie. Zaciskanie musi być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta rur. Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie na zimno rur z tworzywa na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia (według instrukcji producenta).

Podstawowa metoda łączenia rur ze stali nierdzewnej to spawanie łukiem elektrycznym. Podczas spawania w pobliżu przegród i instalacji należy zachować szczególną ostrożność. Zmiany kierunku wyłączone za pomocą kolan.

Przy łączeniu z armaturą należy stosować łączniki przejściowe gwintowane do DN 50 mm i kołnierzowe dla wyższych średnic.

Maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych powinna zależeć od temperatury czynnika, oraz od średnicy zewnętrznej przewodu, zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Mocowanie instalacji:

- rury mocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów, z miękką wkładką np. gumową,
- punkty stałe wymagane są przy odgałęzieniach od pionu, oraz przy punktach czerpalnych,

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,

- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

W miejscach przejść przewodu przez ścianę lub strop gdy wymagana jest szczelność, należy uszczelnić otwór odpowiednim łańcuchem uszczelniającym. Przed przejściem po stronie suchej wykonać podporę stałą.

Instalacja kanalizacji sanitarnej:

- wykonanie i montaż rurociągów z tworzywa sztucznego – zgodnie z wytycznymi producenta,
- przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru),
- połączenia kielichowe rur z PVC i PP-HT należy wykonywać przy użyciu uszczelnienia uszczelką z EPDM. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15 – 20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej tak, aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła 0,5 – 1,0 cm,
- dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie mogą wynieść  $\pm 10\%$ ,
- spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i z zasady osiowego montażu elementów przewodów,
- odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°; stosowanie na tych przewodach czwórników jest niedopuszczalne,
- układanie rur kielichowych powinno odbywać się w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków, na podsypce piaskowej grubości 15 - 20 cm,
- przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papier i inne elementy); rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,

- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

**Montaż armatury i osprzętu.** Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy. Oś armatury czerpalnej ściennej powinna się pokrywać z osią symetrii przyboru. Na odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do przyboru należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór kulowy lub grzybkowy, przelotowy. Zawory montować można w dowolnym położeniu, w pozycji otwartej, kierunek przepływu czynnika roboczego dowolny. Niedopuszczalne są błędy montażu powodujące brak współosiowości zaworu i rurociągu. Zawór zwrotny montować zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika, oznaczonego strzałkami. Próby szczelności i wytrzymałości instalacji wykonywać przy zaworach „całkowicie otwartych”. Zawory kulowe nie wymagają konserwacji w całym okresie eksploatacji

**Wykonanie izolacji ciepłochronnej.** Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

**Badania i uruchomienie instalacji.** Instalację wody zimnej i ciepłej, należy poddać badaniom na szczelność. Badanie szczelności należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej +5 °C.

Badania szczelności powinny być wykonywane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie i dla każdego budynku oddzielnie.

Badaną instalację po zakorkowaniu otworów, należy napełnić wodą wodociągową, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub innego urządzenia przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.

Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min. nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55 °C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłuzek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadza się na ciśnienie wodociągowe.

Próbie szczelności przewodów kanalizacyjnych z PVC należy przeprowadzić łącznie ze

studzienkami, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002/Ap1:2007.

Próbowi szczelności oprócz studzienek poddaje się przewody kanalizacyjne,

Przy wykonywaniu prób należy uwzględnić, że studzienki z betonu są wykonane z materiału nasiąkliwego

**Regulacja.** Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych, instalację należy przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu niezanieczyszczonej wody płuczonej.

Urządzenia instalacji wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych punktów czerpalnych, a czas napełnienia zbiorników spłukujących nie przekracza – 1 minuty. Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

**Montaż instalacji wentylacji.** Wykonanie i montaż instalacji zgodnie z wiedzą budowlaną oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL, Warszawa. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych. Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne). Wszelkie punkty styku instalacji z budynkiem muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań z instalacji na budynek. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenie drgań. Elementy instalacji wymagające obsługi należy w miarę możliwości lokalizować w obszarach ogólnie dostępnych. Kanały należy mocować do konstrukcji budynku na podwieszeniach lub podporach, rozstawienie punktów zamocowań powinno być takie, by ugięcie kanału pomiędzy nimi nie było większe niż 2 cm.

**Montaż wentylatorów dachowych.** Na podstawie dachowej systemowej dopasowanej do wentylatora i kąta nachylenia dachu. Montaż urządzeń wentylacyjnych, należy wykonywać ściśle z wytycznymi producenta urządzenia, zgodnie z DTR-ką.

**Badania i regulacja.** Badania:

- próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny,
- w czasie ruchu próbnego należy kontrolować: prawidłowość pracy silników elektrycznych, temperaturę łożysk wentylatorowych, prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W trakcie próbnego ruchu należy wykonać regulację i pomiary urządzeń:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenia osiąganego hałasu w pomieszczeniach.

Należy oznaczyć w sposób trwały właściwe ustawienie przepustnic.

**Wykonanie izolacji ciepłochronnej.** Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

### **3.12.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wody zimnej, ciepłej, wody technologicznej i kanalizacji sanitarnej, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zeszyt 5 wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Na żądanie Zamawiającego może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

### **3.12.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.12.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano WWiORB-00.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów sanitarnych,
- lokalizacja grzejników i wyposażenia kotłowni,
- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy,
- montaż wentylatorów dachowych,
- konstrukcje czerpni i wyrzutni,
- konstrukcje podstaw dachowych,
- kratki i kanały nawiewno-wywiewne.

Odbiory częściowe należy przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie bruzd, przebić.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy z ewentualnymi zapisami dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z DT oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od DT,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność DT (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji,
- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych, prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość zainstalowania grzejnika i urządzeń,
- próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny,
- w czasie ruchu próbnego należy kontrolować: prawidłowość pracy silników elektrycznych, temperaturę łożysk wentylatorowych, prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

### **3.12.9. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.12.10. Odbiór robót**

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

### 3.12.11. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”- wyd. przez P.K.T.Sanit., G.G.iK. W-wa 1996r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2003.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706:1992/Az1: 1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu - Zmiana do normy.
- PN-EN ISO 12241:2001 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych - Zasady obliczania.
- PN-EN 1213:2002 Armatura w budynkach – Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych w budynkach – Badania i wymagania.
- PN-EN 681-1:2002U Uszczelnienia elastomerowe – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2002/A1:2002U Uszczelnienia elastomerowe – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 2: Elastomery termoplastyczne (Zmiana A1).
- PN-EN 681-3:2002U Uszczelnienia elastomerowe – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 3: Guma komórkowa.
- PN-67/M-75236 Armatura domowej sieci wodociągowej - Kurki spustowe mosiężne.
- PN-75/M-75206 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory wypływowe.
- PN-67/M-75235 Armatura domowej sieci wodociągowej - Kurki przelotowe mosiężne.
- PN-74/M-75224 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory przelotowe.
- PN-69/M-75237 Armatura domowej sieci wodociągowej - Kurki wypływowe.
- PN-75/M-75208 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory wypływowe ze złączką do węża.
- PN-B-10400:1964 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-B-02420:1991 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-M-75003:1990 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-M-75009:1991 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Zawory regulacyjne - Wymagania i badania”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN-B—01400:1984 „Centralne ogrzewanie – Oznaczenia na rysunkach”.
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN– 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyte-czności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnę-trznego.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie – Wymagania.

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

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

### **3.13. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie przewodów zewnętrznych (WWiORB-12)**

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

##### **3.13.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-12) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania przewodów zewnętrznych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.13.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-12) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-12 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania przewodów zewnętrznych.

##### **3.13.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania przewodów zewnętrznych ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

##### **3.13.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-12 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.13.2. Materiały**

##### **3.13.2.1. Rurociągi kanalizacji sanitarnej i technologicznej oraz deszczowej**

Rurociągi zasyfonowane - rury z tworzywa sztucznego PE100 SDR11 warstwowe, z ochronnymi warstwami wewnątrz i na zewnątrz rurociągu, współwytłaczane, do kanalizacji sanitarnej. Kształtki systemowe, łączone przez zgrzewanie elektrooporowe.

W miejscu przebiegu rur przy małym przykryciu gruntem (<20cm) rury z żeliwa sferoidalnego do kanalizacji o sztywności przekroju rury minimum 30 kN/m<sup>2</sup>, połączenia kielichowe z systemową uszczelką, do kanalizacji sanitarnej.

Rurociągi ze spływem grawitacyjnym niewypełnione w 100% - rury z PVC-U z rdzeniem litym, klasy SN8, łączone kielichowo z systemową uszczelką wargową z EPDM, zgodne z PN-EN 1401-1:2009.

Odcinki przy studni pomiarowej ścieków oczyszczonych – rury ze stali nierdzewnej 1.4401 typoszeregu ANSI/ASME 36.19 80S łączone przez spawanie, połączenia z armaturą kołnierzowe, śruby ze stali nierdzewnej.

##### **3.13.2.2. Rurociągi wody pitnej i technologicznej**

Rury z tworzywa sztucznego PE100RC SDR11 warstwowe, z ochronną warstwą na zewnątrz rurociągu, współwytłaczane, do wody pitnej. Kształtki systemowe, łączone przez zgrzewanie elektrooporowe.

### **3.13.2.3. Przepustnice na rurociągu sprężonego powietrza**

Przepustnice do gazu, szczelne, montaż międzykołnierzowy, napęd ręczny.

### **3.13.2.4. Zasuwy na rurociągach wodnych i osadowych**

Zasuwy klinowe miękko uszczelniające z gładkim i wolnym przełotem. Korpus żeliwny epoksydowany z zewnątrz i wewnątrz, wrzeczono ze stali nierdzewnej. Napęd ręczny i elektryczny.

### **3.13.2.5. Przepływomierze elektromagnetyczne**

Przepływomierze elektromagnetyczne, wykładzina NBR, do montażu w studniach pomiarowych, połączenia kołnierzowe, medium woda czysta, technologiczna, ścieki surowe i oczyszczone. Wersja ze stopniem ochrony czujnika IP68 w wersji rozłącznej – możliwość zakopania w ziemi lub pracy w ciągłym zanurzeniu. Przetwornik zamontowany poza studnią pomiarową powyżej poziomu terenu. Zabezpieczenie przed działaniem czynników atmosferycznych w tym zabezpieczenie wyświetlacza przed działaniem promieni UV. Dopuszcza się montaż przetwornika w studni pomiarowej, tuż pod wjazdem zjazdowym w uzasadnionych sytuacjach po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego. Przepływomierz musi posiadać wbudowaną kość pamięci zapewniającą trwałe przechowywanie nastawów pomiarowych, nawet przy zanikach zasilania.

### **3.13.2.6. Studzienki betonowe**

Studzienki z kręgów, prefabrykowane DN 1000 mm do DN 2000 mm, połączenia kręgów elastomerowe, dennica monolityczna, stopnie zjazdowe podwójne, stalowe nierdzewne, osadzone fabrycznie, spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 13101:2005, beton min. C35/45, kinety prefabrykowane. Włazy żeliwne lub żeliwne z wypełnieniem betonowym, typu ciężkiego D400 o średnicy 600 mm, odpowiadające wymogom PN-EN124. Dla studni z armaturą typu: wodomierze, przepływomierze, komory zasuw itp.: należy stosować włazy D400 spełniające wymagania:

- szczelność do 1 bara na ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne,
- szczelna skrzynka manewrowa umożliwiająca otwarcie wjazdu wieloma narzędziami,
- mocowanie pokrywy do ramy za pomocą 6 śrub z klamrami ze stali nierdzewnej,
- dwa pierścienie: podporowy z polietylenu i uszczelniający z elastomeru,
- uszczelniający pierścień elastomerowy.

### **3.13.2.7. Wpusty uliczne**

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124. Studzienki DN 500 mm z osadnikiem  $h = 0,95$  m, ruszt w klasie obciążeń D400.

### **3.13.2.8. Odwodnienie liniowe**

Odwodnienie liniowe z polimerbetonu z rusztem żeliwnym w klasie obciążeń D400 mocowane na zatrask.

### **3.13.3. Składowanie materiałów**

Powinno odbywać się na placu równym i utwardzonym, który nie ulega osiadaniu i ma możliwość odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane np. studzienki i separatory, mogą być składowane zgodnie z instrukcją ich producenta. Składowanie elementów studzienek należy tak zorganizować aby wykluczyć możliwość ich uszkodzenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na dolne i górne felce – aby nie uległy uszkodzeniu ani zabrudzeniu.

Elementy studzienek należy składować w pozycji wbudowania. Zabronione jest układanie elementów studni na ich bocznych ściankach.

Uszczelki samosmarujące zaleca się składować w pozycji poziomej. Składowanie w pozycji pionowej powoduje pogorszenia skuteczności ich działania.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa należy składować w pryzmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Rury są pakowane w paletach a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią. Rury o większych średnicach niezapakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Palety rur kamionkowych należy składować pojedynczo.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w sztaplach należy zastosować boczne wsporniki (min. dwa z każdej strony sterty), najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem zabezpieczające pierwszą warstwę przed rozsunieniem. Bose końce rur powinny spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm, tak by uszczelka nie dotykała terenu.

Rury należy składować kielichami wysuniętymi poza krawędź warstwy i mijankowo. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie. W sztaplach nie powinno się znajdować więcej niż 5 warstw rur o średnicy 150 mm lub 4 warstwy rur o średnicy 200 mm lub 3 warstwy rur o średnicy 300 mm lub 2 warstwy rur o średnicy 400 mm.

Elementy uszczelniające i smary montażowe należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym i chłodnym miejscu.

Należy zabezpieczyć rury przed wyginaniem i naciskiem punktowym. Należy również zwrócić uwagę, aby ostro zakończone przedmioty nie uszkodziły rur lub kształtek od spodu.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Kształtki powinny być ustawiane bezpośrednio na podłożu kielichami w dół.

Rury PVC – jako zasadę należy przyjąć, że winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają producenci rur w „Instrukcji montażowej”.

Powierzchnia składowiska musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rur PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub ich odporności. Rury PVC dostarczone przez Producenta powinny posiadać na obu końcówkach fabryczne zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

Uszczelki do łączenia rur PVC – jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

Smar dla rur PVC – smar silikonowy używany do smarowania uszczelek w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem producenta i wymogami BHP.

Rury osłonowe z PEHD – jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw oraz nie powinna być wyższa niż 1,0 m.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Elementy żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

Wszystkie elementy z żeliwa (włazy), należy składować oddzielnie, w takiej odległości od elementów z tworzyw sztucznych, aby transport elementów ciężkich i twardszych nie stwarzał zagrożenia uszkodzenia mechanicznego pozostałych składowanych elementów.

Stopnie złazowe – nie dotyczy (powinny być zamontowane fabrycznie w studzience).

Armatura zgodnie z normą PN-EN 12570:2002 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Każdy rodzaj armatury powinien być składowany oddzielnie i posegregowany wg średnic.

#### **3.13.3.1. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały i urządzenia należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego a w przypadku urządzeń w dostawie powinny być też Dokumentacje Techniczno-Ruchowe.

Dostarczone materiały i urządzenia na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

#### **3.13.4. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca przystępujący do wykonania rurociągów technologicznych zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Zamawiający. Nie dopuszcza się stosowania maszyn i urządzeń do realizacji sieci technologicznych, takich które mogłyby doprowadzić do zanieczyszczenia gruntu lub wód gruntowych, substancjami ropopochodnymi lub innymi szkodliwymi dla środowiska.

Roboty związane z wykonaniem rurociągów będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy wymienionych urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych:

- szlifierka kątowna,
- podnośnik widłowy,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,

- komplet narzędzi do obcinania rur,
- komplety spawalnicze do spawania elektrycznego w osłonie argonowej.

Dla wykonania prób szczelności konieczne będą między innymi:

- dwa manometry,
- kompresor,
- czasomierz.

Wykonawca przystępujący do montażu zastawek i kierownic powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych,
- kompletów spawalniczych do spawania elektrycznego w osłonie argonowej, jeżeli wymaga tego instrukcja montażu.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Zamawiający.

### **3.13.5. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów i urządzeń.

Materiały i urządzenia na budowę powinny być dowożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu, wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie taki jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w rysunkach, specyfikacji i wskazaniach Zamawiającego, oraz w terminie przewidzianym w umowie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Na czas transportu rury należy skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzyni ładunkowej.

Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotną wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażoną w metrach, lub 2 m, zależnie od tego, która

z tych wielkości jest mniejsza. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu rur zapakowanych w sztywne wiązki.

Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi według następujących zasad:

- rury układa się w pozycji leżącej, podłużnie do kierunku jazdy,
- rury należy zabezpieczyć przed bezpośrednim zetknięciem z burtami samochodu, przez zastosowanie podkładek drewnianych,
- rury należy przywiązać co najmniej w dwóch miejscach drutem stalowym i przymocować do środka transportowego,
- ilość przewożonych rur jest uzależniona od ładowności i wymiarów skrzyni środka transportowego,
- rury pakowane w kręgach przewozić tak, aby krąg leżał poziomo w pojeździe.

Rury nie mogą być transportowane z materiałami wrażliwymi na uszkodzenia mechaniczne.

Armatura nie może być transportowana łącznie z rurami PE lub innymi materiałami wrażliwymi na uszkodzenia mechaniczne. Nie wolni również transportować armatury łącznie z ziemią czy podsypką, które mogłyby spowodować jej zapiaszczenie lub zanieczyszczenie.

### 3.13.6. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane. Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów, projektu organizacji ruchu na czas budowy, projektów tymczasowych odwodnień wykopów (tylko w przypadku wysokiego stanu wód gruntowych) i rozkopów itp. Projekty podlegają akceptacji Zamawiającego.

**Prace wstępne.** Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- karczowanie lub przesadzanie,
- ustalenie miejsca wywozu nadmiaru gruntu oraz gruntów nieprzydatnych do wykonania zasypów,
- ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

**Roboty przygotowawcze.** Trasa obiektów liniowych i lokalizacja studzienek, powinna być wyznaczona przez uprawnionego geodetę. Ponieważ część istniejących wodociągów przeznaczono do przebudowy po istniejących trasach, należy dokonać odkrywek i zlokalizować je. Oś przewodu lub osie obiektów należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Założenia do wytyczenia trasy obiektów liniowych i posadowienia studzienek oraz obiektów stanowią rysunki.

Punkty na osiach tras oraz osiach obiektów należy oznaczyć za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy obiektu liniowego, w punkcie lokalizacji każdej ze studzienek lub innego obiektu na sieci, a na odcinkach prostych co około 30÷50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać odwodnienie, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz porównać z DT.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

**Opis robót.** Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan kompletności montowanej kształtki wraz ze śrubami, trzpieniami, łącznikami i uszczelkami,
- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne.

**Układanie przewodów ze stali.** Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyszką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi o wielkości 0,7 grubości cieńszego elementu. Powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza - tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń 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 śrub niedokręconych,
- pozostawiać w kołnierzach śrub montażowych.

Połączenia spawane mają na celu połączenie wcześniej przygotowanych elementów zgodnie z DT. Opracowanie technologii spawania poszczególnych elementów spoczywa na Wykonawcy.

**UWAGA:** Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność. Dokładność wykonania na rurociągach nadziemnych sprężonego powietrza powinna wynosić:

- dla montażu armatury- zgodnie z wymaganiami producenta,

- dla montażu rur i kształtek- nie jest określona.

Dokładność wykonania w/w elementów należy powiązać z wymaganą dokładnością dla podpór stałych i ślizgowych.

**Układanie przewodów ciśnieniowych z tworzyw sztucznych.** Poniżej opisane warunki podano w oparciu o wytyczne konkretnego producenta rur i kształtek. Norma wstępna PN-ENV 1046 odnosi się do instalacji w ziemi lub nad ziemią systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych, wykorzystywanych do ciśnieniowego lub grawitacyjnego transportu wody lub ścieków. Przeznaczona jest do stosowania dla rur o średnicy nominalnej do DN 3000 mm włącznie. Wszędzie tam, gdzie w normie używane jest określenie „rura”, należy przyjmować, że odnosi się to również do kształtek i pozostałych elementów uzbrojenia rurociągu.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót instalacyjno-montażowych. Układanie rur należy prowadzić ściśle według instrukcji producenta rur. Na dnie wykopu ułożyć warstwę wyrównawczą, tj. podsypkę piaskowo-żwirową (grunt typu G1 – patrz SST-S-02-04-00) o grubości  $\geq 10$  cm, chyba że producent rur wymaga inaczej.

Przy wykonywaniu połączeń kołnierзовych (np. łączeniu rury PE z armaturą) dla właściwego wykonania połączenia i uniknięcia przenoszenia ciężaru rury na połączenie, pod połączeniem należy wykonać zagłębienie. Nie powinno ono być większe niż wymagane dla właściwego wykonania połączenia. Po wykonaniu połączenia zagłębienie należy ostrożnie wypełnić materiałem podsypki i zagęścić tak, aby zapewnić równomierne podparcie rurociągu na całej jego długości.

Rury na placu budowy należy składować i przemieszczać tak, aby nie były narażone na uszkodzenie. Przed zamontowaniem każdą rurę należy dokładnie sprawdzić zwłaszcza w obrębie łączonych powierzchni, aby wyeliminować ewentualne uszkodzenia. Zaleca się również sprawdzać drożność rury i ewentualnie, czy nie jest ona zanieczyszczona.

Rury należy układać na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce na całej swej długości. Należy zezwolić na ruchy termiczne rur, zwłaszcza kiedy prace prowadzone są w ekstremalnych warunkach pogodowych. Rury należy łączyć zgodnie z zaleceniami ich producenta.

Kiedy rurociąg wchodzi lub wychodzi z konstrukcji takich jak budynki, studzienki czy bloki oporowe, należy brać pod uwagę tolerancję dla różnic osiadania. Każdy z producentów podaje w tym zakresie szczegółowe wytyczne.

Materiał obsypki należy rozmieszczać warstwami po obu stronach rury i zagęszczać zgodnie z punktem do stopnia i wysokości określonej w odrębnym WWIORB (roboty ziemne). Należy zwrócić uwagę na dokładne zagęszczenie materiału podsypki górnej. Swobodne zrzucanie materiału obsypki na wierzch rury należy ograniczyć do minimum. Zalecane metody zagęszczania podsypki, obsypki i warstwy nadsypki określono w instrukcji producenta rur.

Rury PE zwijane w kręgi wraz z upływem czasu ulegają coraz większej owalizacji. W przywróceniu rurom przekroju kołowego pomagają prościarki. Ich konstrukcja zależna jest od średnicy rury. Do łączenia rur PE zwijanych w kręgi należy stosować technikę zgrzewania elektrooporowego. Zowalizowane końce rur należy najpierw zaokrąglić za pomocą kalibratora. Przy zgrzewaniu należy bezwzględnie stosować zaciski montażowe. Końce obu rur wprowadzane do wnętrza mufy elektrooporowej powinny układać się w kształt litery S (a nie W). Dzięki temu na mufę nie będą działały dodatkowe momenty gnące.

Dopuszczalne odchylenie w planie (współrzędne poziome) osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu, według dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm. Dopuszczalne odchylenie w profilu (rzędne pionowe) – różnice rzędnych niwelety

ułożonego przewodu powodujące odchylenie spadku przewodu od przewidzianego w dokumentacji, nie powinny przekraczać w żadnym punkcie sieci  $\pm 5$  mm i nie powinny spowodować na odcinku przewodu spadku przeciwnego ani zmniejszenia go do zera.

Montaż armatury należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Przed montażem należy usunąć z armatury wszelkie zanieczyszczenia i zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.

Na przewodach poziomych armaturę należy ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

Armaturę o masie przekraczającej 30 kg należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, aby nie dopuścić do przeciążenia przewodów.

Przy montażu przepustnic należy zwrócić uwagę na następujące problemy:

- Jeżeli przepustnica jest dostarczona „z wolnym końcem wałka” – bez dźwigni lub bez przekładni – to zadaniem odbiorcy jest ustawienie położenia końców napędu, po jego zamontowaniu na przepustnicy. Należy jednoznacznie dokonać ustawień pozycji „zamknięte” i „otwarte” oraz sprawdzić, czy wskaźnik położenia odpowiada rzeczywistemu położeniu dysku przepustnicy.
- Jeżeli manszeta jest z EPDM – to nie może się stykać z olejami i smarami mineralnymi. Przy montażu kołnierze nie mogą być pokrywane żadnymi smarami.

Prace spawalnicze na rurociągu muszą być ukończone przed zamontowaniem przepustnic. Inaczej grozi to uszkodzeniami manszety czy powłoki ochrony korozyjnej.

Przed montażem należy też starannie wyczyścić rurociągi i armaturę, szczególnie twardych ciał obcych.

Instalacja rurociągową powinna być wykonana tak, aby na armaturę nie działały żadne siły. Armatura nie może być wykorzystywana jako punkt stały rurociągu.

Armaturę odcinającą (przepustnice) należy instalować w przeznaczonych do tego miejscach zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR-kach.

Dokładność montażu dla armatury powinna być identyczna jak dla rur stalowych.

**Układanie rur i kształtek PVC i PP.** Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót instalacyjno-montażowych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i posadowienie kolektora powinny być zgodne z DT.

Układanie rur należy prowadzić ściśle według instrukcji producenta rur. Grunt nienośny należy wymienić do warstwy nośnej. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi i sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury opuszczać do wykopu ręcznie za pomocą lin i układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu. Rury układać po odpowiednim zagęszczeniu podłoża. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków kanału. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże z podsypki. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia

rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Odchyłka osi ułożenia przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekroczyć  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wylotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i zbadaniu szczelności, rury należy zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie rur po ewentualnym zalaniu.

#### Rury i kształtki kanalizacyjne PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze od  $0^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) powinna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur.

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

#### Rury i kształtki kanalizacyjne PP

Rury należy układać na wcześniej przygotowanym podłożu. Wyrównane dno wykopu wypełnia się materiałem podsypki, którą należy wyrównać w taki sposób, aby jej górna powierzchnia była zgodna z projektowanym spadkiem rurociągu. Warstwa sypkiego materiału podsypki o grubości 10 cm powinna pozostać niezagęszczona dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i ich połączeń kielichowych.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wewnętrzną powierzchnię kielicha należy oczyścić ze wszelkich nieczystości mogących ją zarysować, jak również negatywnie wpłynąć na późniejsze prawidłowe ułożenie się uszczelki. Tak przygotowaną powierzchnię wewnętrzną kielicha należy posmarować trwałym środkiem poślizgowym, który ułatwi montaż i umożliwi pracę uszczelki w całym okresie eksploatacji systemu. Następnie na wcześniej przygotowany (oczyszczony) bosy koniec rury należy nałożyć uszczelkę. Trzeba pamiętać, aby uszczelkę umiejscowić pomiędzy pierwszym a drugim karbem rury. Mając

tak przygotowany kielich i bosi koniec rury z uszczelką, należy wykonać połączenie kielichowe. Nie wolno zapominać, że specjalnie ukształtowany kielich X-Stream umożliwia wykonanie połączenia kielichowego dla średnic DN/ID  $\leq 400$  przez jedną osobę, a dla średnicy DN/ID 500 przez dwie osoby.

Obsypkę materiałem sypkim wykonujemy warstwami nie grubszymi niż 30 cm. Dla rur o mniejszych średnicach (DN/ID  $\leq 500$ ) pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury.

Związane jest to z koniecznością dokładnego obsypania i zagęszczenia gruntu w tzw. pachwinach rury.

Wysokość obsypki nie powinna przekraczać ok. 50 cm powyżej wierzchu rury. Należy pamiętać, aby przy zagęszczaniu gruntu minimalna warstwa obsypki powyżej wierzchu rury przekraczała 20 cm. Wypełnianie wykopu należy kontynuować kolejnymi warstwami zasypki. Jeżeli projekt nie zakłada inaczej, zasypkę może stanowić grunt rodzimy.

**Montaż studni betonowych.** Sposób posadowienia studni uzależniony jest od warunków gruntowo-wodnych występujących na danym terenie i powinien być zaprojektowany indywidualnie. Podłoże musi być dobrze zagęszczone i wypoziomowane. Niewłaściwa podbudowa jest główną przyczyną osiadania studni i może doprowadzić do jej rozszczelnienia lub uszkodzenia.

Przed montażem studni należy sprawdzić wszystkie elementy pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Niedopuszczalne jest montowanie elementów z uszkodzonymi zamkami.

W podstawę studni, w tuleje gwintowane należy wkręcić komplet stosownych linowych pętli transportowych. Następnie za pomocą urządzenia dźwigowego, na którym są zamontowane odpowiednie zawiesia hakowe ostrożnie ułożyć ją w miejscu przeznaczenia/wykopie. Po ustawieniu i wypoziomowaniu podstawy, należy wykręcić pętle transportowe z przeznaczeniem do ponownego użytku.

Przed łączeniem kolejnych elementów należy zwrócić szczególną uwagę na czystość górnego i dolnego zamka elementów studni, aby nie znajdowały na nich grudki ziemi, kamień itp. które utrudniają połączenie elementów i mogą doprowadzić do uszkodzenia elementu.

Na zamek górny zakłada się uszczelkę elastomerową klinową lub samosmarującą. Należy zwrócić uwagę aby uszczelka była czysta. Uszczelkę powinno zakładać co najmniej dwóch pracowników. Po nałożeniu uszczelki należy ją kilkakrotnie naciągnąć aby wyrównać na całym obwodzie naprężenia powstałe podczas jej zakładania, zwracając przy tym uwagę na to aby dolna krawędź uszczelki opierała się o występ na bosym końcu. Na tak nałożoną uszczelkę nakładamy kolejny element studni.

W przypadku montażu na uszczelkę klinową, po nałożeniu uszczelki należy ją kilkakrotnie naciągnąć aby wyrównać na całym obwodzie naprężenia powstałe podczas jej zakładania, zwracając przy tym uwagę na to, aby dolna krawędź uszczelki opierała się o występ na bosym końcu.

Na tak ułożoną uszczelkę klinową należy nanieść specjalny środek poślizgowy, który dostarczony jest razem z uszczelką. Następnie należy nanieść środek poślizgowy na dolny zamek nakładanego elementu i połączyć elementy ze sobą.

Na podstawę studni nakłada się kolejno odpowiednią ilość kręgów za pomocą uchwytów trójszczękowych zaciskowych, a płytę, zwężkę lub kręgozwężkę za pomocą linowych pętli transportowych i zawiesi hakowych.

Zabroniony jest montaż elementów bez użycia urządzeń opisanych w instrukcji producenta.

Elementy należy nakładać z zachowaniem równoległości i osiowości. Należy zwrócić uwagę aby szczelina wewnątrz studni między zamontowanymi elementami na całym obwodzie była jednakowej wielkości i wynosiła około 10 mm.

Należy sprawdzić czy uszczelka się nie podwinęła podczas montażu studni.

Na płytę, zwężkę lub kręgozwężkę w specjalnym zagłębieniu tych elementów należy zamontować właz kanałowy. Zapobiega to przesuwaniu się włazów.

Do regulacji wysokości studni służą betonowe pierścienie dystansowe, które układa się pod włazem. Do łączenia tych elementów zaleca się stosowanie elastycznej zaprawy cementowej.

Zabroniony jest montaż elementów studni bez użycia urządzeń opisanych w instrukcji Producenta.

Producent studni podaje, że niestosowanie się do instrukcji rozładunku/montażu może spowodować uszkodzenie montowanych elementów. W przypadku nieszczelności studni wynikających ze złego montażu reklamacje nie będą uznawane.

**Miejsca kolizji i skrzyżowań.** Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach. Roboty w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem Użytkownika tych sieci. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable i rury technologiczne, podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową.

W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem minimum 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia.

Zасыpywanie i zagęszczanie gruntu zostało opisane w odrębnej specyfikacji dotyczącej robót ziemnych.

Nie dopuszcza się lokalizacji połączenia odcinków rur pod innymi przewodami, tj. w miejscach skrzyżowań (rura powinna być ciągłą składającą się z 1 odcinka)

**Zabezpieczenie przewodów o małym przykryciu.** W przypadku przewodów prowadzonych z małym przykryciem w miejscach narażonych na znaczne obciążenia od ruchu kołowego należy zamontować odpowiednie płyty odciążające.

**Oznakowanie wykonanych sieci.** Kolorystykę i sposób oznakowania rurociągów należy dopasować do istniejących oznaczeń. Przyjęto oznakowanie sposobem opaskowym w oparciu o dokument S-1-000-G-001-01. W opracowaniu tym podano między innymi:

- Wytyczne ogólne malowania rurociągów.
- Kolorystykę malowania rurociągów.
- Opaski identyfikacyjne na rurociągach.
- Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
- Znaki kierunku przepływu czynnika na rurociągach.
- Napisy na rurociągach.
- Wytyczne ogólne oznakowania obiektów.
- Zasady numeracji i oznaczeń urządzeń i armatury.

- Wytyczne oznakowania urządzeń.
- Wytyczne oznakowania przetworników pomiarowych.
- Znaki typowe znormalizowane.

Należy stosować wytyczne normy PN-N-01270:1970. Wytyczne tam zawarte oraz w w/w dokumencie, należy uzgodnić z Użytkownikiem oczyszczalni.

**Połączenia rur ze studzienkami.** Jeśli rury wychodzą z budowli, przejście rury przez budowlę powinno być wodoszczelne. Wykonawca musi zapewnić elastyczność rurociągu wychodzącego z budowli (ze studzienki lub budynku), aby różnica w osiadaniu budowli i rurociągu nie doprowadziła do uszkodzenia rur. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zamontowanie i rozmieszczenie wszystkich rur, złączy i wsporników. Jeżeli na rysunkach nie zaznaczono inaczej, rurociągi wychodzące z budowli poniżej poziomu gruntu powinny mieć dwa elastyczne złącza w sąsiedztwie budowli, umieszczone z uwzględnieniem materiału i średnicy rurociągu.

Wykonawca studni fabrycznie osadzi w ścianie studni elementy przegubowe podane w projekcie w celu zamontowania ich w procesie produkcyjnym studni.

Do osadzonych w ścianie studni elementów przegubowych należy nawiązać się króćcami dostudziennymi podanymi w projekcie w celu uzyskania połączenia przegubowego.

Dla rur PVC lub PE lub PP należy zastosować połączenia przegubowe w odległości  $2D \div 3D$  od ściany budowli.

**Montaż elementów odwodnienia liniowego.** Korytka są dostępne w wersji ze spadkiem podłużnym w dnie lub bez spadku. Posiadają na swych krawędziach zakotwione w ściankach do samego dna, zabezpieczone antykorozyjnie, ramy ze stali ocynkowanej, nierdzewnej, miedzi lub mosiądzu. Odwodnienie liniowe należy ułożyć na ławie betonowej (wspólnej dla odwodnienia liniowego i krawężnika – zgodnie z rysunkiem szczegółowym zawartym w projekcie drogowym) z betonu klasy B15 (C12/15) o objętości  $0,188 \text{ m}^3/\text{mb}$ .

Rusztzy mocuje się do korpusów za pomocą śrub ze stali nierdzewnej lub specjalnych blokad poprzecznych. Wierzch kraty powinien znajdować się  $0,5 \text{ cm}$  poniżej poziomu nawierzchni. Klasyfikację, kontrolę jakości i badania korytek przeprowadza się w oparciu o normę DIN 19580.

**Próby szczelności przewodów ciśnieniowych z tworzyw sztucznych.** Wymagania i badania przy odbiorze wodociągów określone są w normie PN-EN 805. W porównaniu do wcześniej obowiązujących wymagań norma ta wprowadza nowy sposób badania szczelności wodociągów polietylenowych. Należy ją przeprowadzać zgodnie z procedurą określoną w załączniku A.27 do normy PN-EN 805. Ta alternatywna metoda, przeznaczona dla rurociągów wykazujących właściwości lepkosprężyste (rurociągi polietylenowe i polipropylenowe), wynika z nieuwzględniania w głównej próbie szczelności faktu pęcznienia materiału. Cała procedura próby szczelności obejmuje 3 fazy.

#### Faza wstępna (zawierająca okres relaksacji)

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności. Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury. Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności.

#### Próba spadku ciśnienia

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka co uzyskuje się w tej fazie.

### Zasadnicza próba szczelności

Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

Cały opis procedury próby oraz interpretacja wyników badań znajduje się w cytowanej wyżej normie.

**Badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych PVC i PP.** Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych z PVC należy przeprowadzić łącznie ze studzienkami, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Pródom szczelności oprócz studzienek poddaje się przewody kanalizacyjne, natomiast rury osłonowe zakładane na te przewody lub rury przeciskowe nie są poddawane takim próbom. Przy wykonywaniu prób należy uwzględnić, że studzienki z betonu są wykonane z materiału nasiąkliwego.

**Próby szczelności studzienek betonowych.** Z uwagi na charakter użytkowania studzienki (spust wody) nie wymagana jest próba szczelności, jednak dla zachowania pojemności czynnej przy spuszczeniu wody, studzienkę spustową należy poddać próbie szczelności wg metodyki opisanej w Polskiej Normie PN-B-10702:1999 „Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania”.

### Badanie na infiltrację

Badanie na infiltrację przeprowadza się przy pustym obiekcie. Przewody wlotowe i odprowadzające powinny być zamknięte. Zaślepienie otworów należy wykonać przy użyciu balonu gumowego, korka, tarczy lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego. Czas trwania próby dla studzienki wykonanej z betonu, powinien wynosić co najmniej 72 godziny. Prowadzenie próby na infiltrację ma sens tylko przy wystąpieniu podwyższonego zwierciadła wód gruntowych. Odchylenie od wyników pomiarów nie jest dopuszczalne.

### Badanie na eksfiltrację

Próbę należy przeprowadzić przy napełnieniu studzienki do rzędnej spodu płyty nastudziennej. Sposób przeprowadzenia próby według pkt. 6.2 wyżej cytowanej normy. Studzienkę należy traktować jak zbiornik przykryty stropem, wykonaną z materiału nienasiąkliwego. Po skończonej próbie studzienkę należy opróżnić i dokładnie osuszyć. Odchylenie od wyników pomiarów nie jest dopuszczalne.

**Płukanie wodociągu.** Wymagania odnośnie sposobu przeprowadzenia płukania sieci oraz wytyczne dotyczące tolerancji, nie zostały opisane w żadnej Polskiej Normie. Czynności te należy jednak powtarzać aż do uzyskania wody bez widocznych zanieczyszczeń mineralnych i osadu. Płukanie sieci należy przeprowadzić w następujący sposób:

- otworzyć wszystkie przybory na odbornikach wody,
- otworzyć wszystkie hydranty na terenie, zapewniając jednocześnie odpływ wody do kanalizacji,
- podać wodę z istniejącego wodociągu aż do uzyskania klarownego odpływu,
- prędkość wody w przewodach powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych z przewodu – zalecana prędkość przepływu wynosi 1,5 m/s,
- w razie uzyskania zbyt małej prędkości przepływu, należy ją zwiększyć sztucznie, przez podłączenie pompy zwiększającej przepływ wody w przewodzie,

- jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się  $3 \div 5$  krotną objętość płukanego odcinka sieci,
- woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być klarowna i nie powinna zawierać zanieczyszczeń,
- przeprowadzić badania fizykochemiczne i bakteriologiczne, zlecając je do uprawnionego laboratorium.

**Dezynfekcja wodociągu.** Wymagania odnośnie sposobu przeprowadzenia dezynfekcji sieci oraz wytyczne dotyczące tolerancji, nie zostały opisane w żadnej Polskiej Normie. Czynności te należy jednak powtarzać aż do uzyskania wymagań podanych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294). Dezynfekcję wody przeprowadza się w przypadku gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę. Dezynfekcję sieci należy przeprowadzić w następujący sposób:

- otworzyć wszystkie przybory na odbornikach wody w budynkach,
- otworzyć wszystkie hydranty na płukanym odcinku sieci, zapewniając jednocześnie odpływ wody do kanalizacji,
- napełnić sieć jednym z zalecanych roztworów dezynfekujących, tak aby dawka chloru wynosiła  $20 \div 30$  mg czynnego chloru na 1 litr wody w przewodzie, tj.:
  - 0,6 litra podchlorynu sodu 16%-wego  $\text{NaClO} \times 5\text{H}_2\text{O}$  na  $1 \text{ m}^3$  wody,
  - $80 \div 100$  g wapna chlorowanego  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  na  $1 \text{ m}^3$  wody,
  - $20 \div 30$  g chloraminy na  $1 \text{ m}^3$  wody,

przy odkazaniu przewodu należy zwrócić uwagę na należyte wymieszanie roztworu dezynfekującego z wodą wodociągową, co można uzyskać np. przez dodanie roztworu do przewodu ssącego pompy, lub przez napełnianie całego przewodu wcześniej przygotowanych w odpowiedniej ilości roztworem, o wymaganym stężeniu. Wymagany czas kontaktu środków dezynfekujących wynosi 48 godzin. Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około  $10 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$  wody. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu, sieć należy ponownie przepłukać, w sposób jak to podano wyżej.

**Przegląd telewizyjny wykonanej sieci.** Wszystkie odcinki sieci kanalizacyjnej (grawitacyjne), po ich wykonaniu, należy przed odbiorem ostatecznym, poddać przeglądowi telewizyjnemu i dla wykonanych robót instalacyjnych uzyskać akceptację Zamawiającego. Przegląd telewizyjny sieci należy wykonać po jej przepłukaniu i wyczyszczeniu, po wyczyszczeniu przewodów metodą hydrodynamiczną i po przeprowadzonej próbie szczelności opisanej niżej.

Z przeglądu należy sporządzić film na płycie CD przy czym należy komputerowo, wprowadzić napisy określające poszczególne odcinki sieci a także animacje wskazujące punkty charakterystyczne. W czasie inspekcji TV należy zarejestrować i udokumentować:

- połączenia rur,
- miejsca wykonania przyłączy, rozgałęzienia kanałów,
- sposób uszczelnienia przejść przez ściany studni.

Z przeprowadzonej inspekcji telewizyjnej należy wykonać i przekazać Zamawiającemu dokumentację, która obejmuje:

- zapis na nośniku danych (CD/ DVD lub typu flash) z opisem miejsca inspekcji,

- zdjęcia newralgicznych punktów w odpowiednim powiększeniu wybranych na żądanie Zamawiającego.
- sprawozdanie z przeglądu zawierające:
  - pomiar spadków kanałów,
  - bieżący pomiar odległości,
  - wykres poziomy rurociągu,
  - ocenę wykonania kanału.

Na żądanie Zamawiającego, w odpowiednim powiększeniu, należy sporządzić zdjęcia newralgicznych punktów i załączyć do pisemnego raportu z przeglądu.

**Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.** Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736:1999. W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu, tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować materiałów. Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym projekcie organizacji robót.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0 m.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w niżej zestawionych Polskich Normach. Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu, zatem stosowane rozwiązania muszą zapewniać bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji sieci.

Montaż ciężkich elementów za pomocą urządzeń dźwigowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów.

Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia.

Obowiązkiem Wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału.

Należy wykonać ręcznie, przekopy kontrolne, w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi.

Nie dopuszcza się odprowadzenia wody z odwodnienia wykopów do kanalizacji istniejącej, chyba że Wykonawca uzgodni powyższe z użytkownikiem oczyszczalni.

Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i P.poż.

W bezpośredniej bliskości obiektów kanalizacyjnych oraz w szczególności w pobliżu włączów i w strefach wyznaczonych na istniejących obiektach oczyszczalni, obowiązuje całkowity zakaz używania otwartego źródła ognia.

### 3.13.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w WWIORB-00. Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów polegają na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz zgodności z DT. Kontrola związana z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z DT wykopów otwartych, podłoża naturalnego, odwodnienia wykopu oraz innych badań dla robót konstrukcyjnych wymienionych w odrębnych WWIORB. Należy sprawdzić rzędne podpór i koryt oraz spadki w korytach.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Zamawiającego. Wykonawca powiadamia pisemnie Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Zamawiającego.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu deklaracje zgodności z Normą oraz na życzenie wszystkie badania jak i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez normy. Zamawiający może dokonać wizytacji laboratorium w zakładzie produkcyjnym celem weryfikacji przedstawionych mu badań.

Badania przy odbiorze przewodów sieci technologicznych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

**Badania materiałów użytych do budowy rurociągów wraz z armaturą.** Badanie to następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami Producentów lub warunkami określonymi w Specyfikacji oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

**Odbiór techniczny częściowy sieci technologicznych.** Badania sieci technologicznych prowadzi się w zakresie:

- zgodności użytych materiałów pośrednio na podstawie dokumentacji i bezpośrednio przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne,
- podłoża naturalnego i sztucznego,
- dopuszczalnego odchylenia osi i spadku przewodu w planie z dokładnością wymaganą przez mocowania rurociągu,
- zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem w poziomie i pionie,
- szczelności odcinka.

**Odbiór techniczny końcowy sieci technologicznych.** Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,

- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu lokalizacji urządzeń,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności,

należy przekazać Zamawiającemu wraz z wykonanym przewodem sieci technologicznej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie sieci, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

**Odbiór techniczny częściowy sieci kanalizacyjnej.** Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną oraz porównaniu z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi wyżej,
- pomiarze długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm),
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub Zamawiającym,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu gruntu użytego do podsypki i obsypki kanału, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,
- zbadaniu stopnia zagęszczenia zasypki i obsypki (wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem),
- zbadaniu szczelności przewodu.

Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i z podsypką powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu.

Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych i wysięków wodnych.

Czynności wchodzące w skład badań do odbioru polegają na pomiarze taśmą mierniczą lub przyrządami geodezyjnymi zaakceptowanymi przez Zamawiającego, szerokości wykopu oraz jego długości.

Ponadto do czynności tych zalicza się pomiar spadku i rzędnych dna wykopu w przekrojach węzłowych oraz w przekrojach, w których zlokalizowano studzienki. Pomiaru rzędnych dna

wykopu dokonuje się niwelatorem lub innymi przyrządami geodezyjnymi, zaakceptowanymi przez Zamawiającego.

Ponadto przeprowadza się badanie podłoża naturalnego. Badanie to pozwala na stwierdzenie czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w DT i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480:1986.

W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w DT należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-EN 1997-1:2008 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w DT oraz przedstawić do akceptacji Zamawiającemu.

Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Badaniom będą podlegały także studzienki a w szczególności włązy i stopnie złazowe oraz separatory.

Dla studzienek kanalizacyjnych należy zbadać materiały użyte do budowy, przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w DT, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producenta lub warunkami określonymi w DT oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Ponadto dla tych obiektów należy przeprowadzić badanie szczelności na eksfiltrację, które obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz z urządzeniem, napełnienie wodą, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy i ścian urządzenia. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Wyniki badań, powinny być wpisane do Dziennika Budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do Dziennika Budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić Zamawiającemu do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

**Odbiór techniczny końcowy sieci kanalizacyjnej.** Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych – maksymalny rozstaw do 65 m,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,

- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu kanalizacji,

należy przekazać Zamawiającemu wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci kanalizacyjnej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

### **3.13.7.1. Odbiór techniczny częściowy sieci wodociągowej**

Badania wodociągu prowadzi się w zakresie:

- zgodności użytych materiałów pośrednio na podstawie dokumentacji i bezpośrednio przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne,
- podłoża naturalnego,
- podłoża sztucznego – przez sprawdzenie grubości z dokładnością 10 cm oraz sprawdzenie dopuszczalnych odchyłeń od spadku średniego między dwoma krańcowymi punktami z dokładnością 1 cm,
- dopuszczalnego odchylenia osi przewodu w planie z dokładnością  $\pm 10$  cm,
- dopuszczalnego odchylenia spadku przewodu w planie z dokładnością  $\pm 0,5$  cm,
- zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem w poziomie i pionie,
- zasypu przewodu,
- szczelności odcinka.

Polska Norma mówi o badaniu w wybranych miejscach odległych o minimum 30 m, co nie zawsze jest możliwe z uwagi na to, że niektóre projektowane odcinki mogą być krótsze. Wtedy należy badanie przeprowadzić między dwoma krańcowymi punktami.

Badaniom będą podlegały także studzienki a w szczególności włązy i stopnie złazowe.

Należy stwierdzić wzrokowo czy na elementach żeliwnych nie występują widoczne pęknięcia lub uszkodzenia mechaniczne, mogące świadczyć o obniżonej wytrzymałości. Włązy powinny odpowiadać wymaganiom według PN-EN 124:2000 natomiast stopnie złazowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 13101:2005.

Ponadto osadzone w ścianach studzienek stopnie złazowe powinny zostać zbadane w aspekcie ich poprawności osadzenia (czy nie chwieją się lub czy w inny sposób nie stwarzają zagrożenia upadku personelu przy korzystaniu z wejścia).

### **3.13.7.2. Dezynfekcja i płukanie wodociągu**

Kontrolę jakości robót, czyli uzyskanie wymaganych parametrów fizykochemicznych oraz bakteriologicznych wody wodociągowej, przeprowadza uprawnione do tego laboratorium specjalistyczne.

W przypadku płukania i dezynfekcji nie może być mowy o obniżonej jakości robót, bowiem obniżenia takie mogą spowodować obniżenie jakości wody. Wymagania dotyczące jakości wody wodociągowej są określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294).

### **3.13.7.3. Odbiór techniczny końcowy sieci wodociągowej**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadaniu lokalizacji studzienek,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów i studzienek.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności,
- protokołem z płukania i dezynfekcji sieci,

należy przekazać Zamawiającemu wraz z wykonanym przewodem sieci wodociągowej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie sieci wodociągowej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy przekazuje Zamawiającemu instrukcję obsługi systemu obu sieci. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z ustawą Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu przewodu zgodnie z DT i warunkami pozwolenia na budowę,
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

### **3.13.7.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

Wszystkie wykopy, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w WWiORB i odpowiednich normach, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Wszystkie roboty które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Zamawiający może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci i urządzeń, i ustali zakres a także wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **3.13.8. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

### **3.13.9. Odbiór robót**

#### **3.13.9.1. Zasady ogólne.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB-00. Rozliczenie robót montażowych sieci technologicznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót

i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **3.13.9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- roboty montażowe wykonania przewiertu,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

### **3.13.9.3. Odbiór końcowy.**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności przewodu sprężonego powietrza wraz z armaturą zgodnie z normami PN-G-04201:1996 oraz PN-B-10725:1997,
- badanie szczelności zastawek zgodnie z wymaganiami producenta,
- badanie szczelności całych przewodów wodociągowych, osadowych i kanalizacyjnych,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

### **3.13.10. Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN ISO 6708:1998: Elementy rurociągów – Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego).

- PN-62/M-74000: Zamocowania rurociągów - Podział i symbole.
- PN-M-74002:1983: Armatura przemysłowa - Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
- PN-H-74374-07:1986: Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki gumowe o przekroju kołowym do kołnierzy z wypustami i wpustami.
- PN-H-02650:1989: Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury.
- PN-EN 736-1:1998: Armatura przemysłowa - Terminologia - Definicje typów armatury.
- PN-EN ISO 9692-1:2008: Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.
- PN-EN ISO 9692-2:2002: Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym.
- PN-EN ISO 6520-1:2009: Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 1: Spawanie.
- PN-EN ISO 6520-2:2005: Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 2: Zgrzewanie.
- PN-EN ISO 5817:2009: Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
- PN-EN ISO 5817:2009/Ap1:2009: Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
- PN-M-70055.01:1989: Spawalnictwo - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Postanowienia ogólne.
- PN-M-69016:1990: Spawalnictwo - Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania.
- PN-EN 1712:2001: Badanie nieniszczące złączy spawanych - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji.
- PN-EN 1712:2001/A2:2005: Badanie nieniszczące złączy spawanych - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji.
- PN-EN 439:1999: Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.
- PN-EN 729-2:1997: Spawalnictwo - Spawanie metali - Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
- PN-EN 729-3:1997: Spawalnictwo - Spawanie metali - Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
- PN-EN 729-4:1997: Spawalnictwo - Spawanie metali - Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
- PN-EN 970:1999: Spawalnictwo - Badanie nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne.

- PN-EN 970:1999/Ap1:2003: Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne.
- PN-G-04201:1996: Górnictwo - Rurociągi sprężonego powietrza - Pomiar szczelności.

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

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

### **3.14. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji elektroenergetycznych i AKPiA (WWiORB-13)**

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

##### **3.14.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-13) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji elektroenergetycznych i AKPiA, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewczego ścieków dowożonych.

##### **3.14.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-13) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-13 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania instalacji elektroenergetycznych i AKPiA.

##### **3.14.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji elektroenergetycznych i AKPiA ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

##### **3.14.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-13 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.14.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

##### **3.14.2.1. Wymagania dotyczące materiałów**

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego.

Materiałami są:

- przewody i kable jedno i wielożyłowe: pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne. Wszystkie kable pomiarowe muszą być ekranowane; izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia (np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki gryzoniodoporne, itp.),
- korytka i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki ocynkowane; urządzenia i aparatura,
- rozdzielnice ŚN i nn,
- czujniki ciśnienia,
- presostaty,

- falowniki,
- termostaty,
- aparatura pomiarowa,
- sterowniki,
- komputer wraz z programem wizualizacji,
- oprawy oświetleniowe,
- słupy oświetleniowe,
- łączniki instalacyjne natynkowe bryzgoszczelne,
- gniazda wtyczkowe natynkowe bryzgoszczelne,
- puszki odgałęźne,
- przewody uziemiające,
- bednarka Fe/Zn,
- kołki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze.

Materiały powinny być jak określono w WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

### **3.14.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 mm<sup>2</sup> do 2,5 mm<sup>2</sup>). Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Sprzętami, które min. mogą być używane do robót są:

- spawarki transformatorowe,
- żurawie samochodowe,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli,
- ciągniki kołowe,
- koparki,
- żurawie samochodowe.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WWiORB, programem zapewnienia jakości i uzyskać akceptację Zamawiającego.

### 3.14.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00. Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

### 3.14.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami Kontraktu.

**Połączenia elektryczne przewodów.** Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia przewodów należy wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania (np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze). Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- Proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych.
- Oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt. Oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo.

- Sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.

Żył wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- Proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki.
- Z końcówką kablową podłączane pod śrubę. Końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie.
- Z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

**Linie kablowe.** Linie kablowe średniego napięcia (ŚN) należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości około 0,8 m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10 cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25-30 cm warstwą ziemi, ułożyć folię ostrzegawczą koloru czerwonego i zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia kabla. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w DT i zasadami obowiązującymi na danym terenie. Linie kablowe niskiego napięcia (nn) należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości około 0,7 m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10 cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25-30 cm warstwą ziemi, ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia kabla. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w DT i zasadami obowiązującymi na danym terenie. Załamania trasy należy oznaczać na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Przy wejściach do obiektów (np. budynków) należy zostawić zapas kabla około 3 m. Skrzyżowania kabli z projektowanym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych Dy 110/95 mm (niebieskie) dla kabli nn. Skrzyżowania z drogami wykonać w rurach jak wyżej lecz typu SRS lub stalowych DN 100 mm. Przy skrzyżowaniach rury ochronne powinny wystawać po obu stronach na minimum 0,5 m. Końce rur należy uszczelnić. Podejścia kabli do rozdzielnic ściennych należy wykonać w odpowiedniej rurze ochronnej. Linie kablowe należy wykonać zgodnie z N-SEP-E-004. Po ułożeniu kabli należy wykonać niezbędne pomiary oraz przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

**Śruby i wkręty w połączeniach.** Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby około 2-3 mm wystającej poza nakrętkę.

**Przyłączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp.** W gniazdach bezpiecznikowych przewodów doprowadzających należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem, (oprawką).

**Prace spawalnicze.** Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

**Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.** Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami. Należy stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

**Próby pomontażowe.** Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Próby pomontażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego powinien zostać sporządzony protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę do Zamawiającego jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

**Montaż instalacji elektrycznych.** We wszystkich instalacjach należy stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych należy zastosować linie 5-przewodowe.

**Instalacja ochrony od porażeń.** Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów należy zastosować w instalacjach ŚN uziemienie. Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów należy zastosować w instalacjach nn szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę poprzez zastosowanie szybkiego samoczynnego wyłączenia należy realizować przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nad prądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

Ochroną należy objąć m.in.: rozdzielnice, gniazda wtykowe jedno i trójfazowe, pompy, dozowniki, mieszadła, metalowe wyłączniki, korytka i oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać, ani przerywać wyłącznikami.

**Gniazda wtykowe 1-fazowe (3-fazowe).** Należy stosować gniazda 2x16A/Z lub 1x16A/Z (3P+N+PE). Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

**Instalacja połączeń wyrównawczych.** Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części, takie jak: obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe, wentylacja, rurociągi, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej.

Połączenia należy wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarkę Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze będą wykonane jako stałe poprzez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub z wykorzystaniem docisków śrubowych (minimum M8). Wszystkie połączenia należy sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn pomalowanej w żółto-zielone pasy.

**Zasilanie w energię elektryczną.** Zasilanie obiektów odbywać się będzie na podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej.

### 3.14.6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

**Kontrola jakości materiałów.** Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

**Kontrola i badania w trakcie robót.** Należy skontrolować i przebadać:

- zgodności z DT i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- poprawność działania algorytmów sterowania,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

**Badania i pomiary pomontażowe.** Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w odbiornikach, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Należy wykonać wymagane badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Należy sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji zgodnie z PN-IEC-60364-6-61:2000.

### 3.14.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

### 3.14.8. Odbiór robót

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

### 3.14.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

### 3.14.10. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.
- PN-90/E-08117 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.

- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary.
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
- PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12665:2011 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
- PN-EN 62561-1:2017:07 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
- PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziorów.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50310:2016-09 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
- PN-EN 61914:2016-06 Uchwyty przewodów do instalacji elektrycznych.
- PN-IEC 60050-151:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne.
- PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60050-441:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki.
- PN-IEC 60050-442:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN-IEC 60050(604):1999 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Eksploatacja.
- PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 60079-10:2003 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych.
- PN-EN 60079-17:2014-05 Atmosfery wybuchowe -- Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych
- PN-IEC 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-IEC 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

- PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- PN-HD 60364-7-706:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO)
- PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60598-1:2015-04 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11).
- PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.

- PN-EN 61008-1:2013-05 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 61557-1:2009 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61557-2:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji.
- PN-EN 61557-3:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia.
- PN-EN 61557-4:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych.
- PN-EN 61557-5:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 5: Rezystancja uziemień.
- PN-EN 61557-6:2008 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 6: Urządzenia różnicowoprądowe (RCD) stosowane w sieciach TT, TN i IT.
- PN-EN 61557-7:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 7: Kolejność faz.
- PN-EN 61557-10:2013-11 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych.

- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- ZN-96/TP S.A. - 011 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa – ogólne wymagania techniczne.
- ZN - 96/TP S.A. - 012 - Kanalizacja pierwotna – wymagania i badania.
- ZN - 96/TP S.A. – 016 – Rury polietylenowe karbowane dwustronne.
- ZN - 96/TP S.A. - 020 - Złączki rur.
- ZN - 96/TP S.A. – 021 – Uszczelki końców rur.
- ZN - 96/TP S.A. - 023 - Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- N SEP-E-001 – Sieci niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

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

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

### **3.15. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWiORB-14)**

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

##### **3.15.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-14) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewnego ścieków dowożonych.

##### **3.15.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-14) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-14 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania robót drogowych.

##### **3.15.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

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

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wykonanie robót w zakresie robót drogowych:

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego,
- wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną,
- czyszczenie i skropienie warstw,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni żwirowej,
- wykonanie chodników z kostki betonowej,
- ułożenie krawężników betonowych i obrzeży,
- ułożenie ścieków prefabrykowanych betonowych.

##### **3.15.1.4. Określenia podstawowe**

**Asfalt upłynniony.** Asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Beton asfaltowy (BA).** Mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Betonowa kostka brukowa.** Prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**Chudy beton.** Materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

**Emulsja asfaltowa kationowa.** Asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno.** Kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**Grunt stabilizowany cementem.** Mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Kategoria ruchu (KR).** Obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**Krawężnik.** Prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**Krawężniki betonowe.** Prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**Kruszywo stabilizowane cementem.** Mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Kulki szklane.** Materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**Materiał uszorstniający.** Kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

**Materiały do poziomego znakowania dróg.** Materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego.** Farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

**Materiały do znakowania grubowarstwowego.** Materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm.

**Materiały prefabrykowane.** Materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**Mieszanka cementowo-gruntowa.** Mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA).** Mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Mieszanka mineralna (MM).** Mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka SMA.** Mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grys, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

**Moduł sztywności.** Jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.

**Obrzeże.** Element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**Odcinek próbny.** Odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu.** Jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

**Okresowe oznakowanie drogowe.** Oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**Oznakowanie poziome.** Znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**Pełzanie.** Jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

**Płyty chodnikowe betonowe.** Prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

**Podbudowa z betonu asfaltowego.** Warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części drogowej.

**Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem (z chudego betonu)** Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego.** Część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**Podbudowa asfaltową.** Warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem.** Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**Podłoże pod warstwę asfaltową.** Powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Podsypka.** Warstwa wyrównawcza piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

**Próba technologiczna.** Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Punktowe elementy odbłaskowe.** Materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odbłaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odbłaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odbłaskowe.

**Recykling nawierzchni asfaltowej.** Powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**Spoina.** Odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Stabilizator mastyksu.** Dodatek np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

**Strzałki.** Znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**Szczelina dylatacyjna.** Odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Ściek.** Umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

**Ściek przykrawężnikowy.** Element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**Środek adhezyjny.** Substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**Tymczasowe oznakowanie drogowe.** Oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**Warstwa ścieralna.** Górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiążąca.** Warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Warstwa wyrównawcza.** Warstwa kruszywa łamanego lub żużla wielkopiecowego zmiennej grubości zgodnej z DT, ułożona na istniejącej podbudowie lub w wykonanym korycie, stanowiąca podłoże dla podsypki.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $\text{Mg/m}^3$ ],

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**Znaki podłużne.** Linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**Znaki poprzeczne.** Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**Znaki uzupełniające.** Znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-19 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

### 3.15.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami

Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### 3.15.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB są:

- tłuczeń – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-B-11112:1996,
- cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-B-19701:1997,
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-B-32250,
- piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996 i spełniające następujące wymagania:
  - zawartość frakcji  $\varnothing > 2$  mm – ponad 30 %,
  - zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075$  mm – poniżej 15 %,
  - zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
  - wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6÷9 MPa, zgodny z PN-88/B-6250,
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% według wykazu:
  - kostka brukowa grubości 8 cm,
  - kostka brukowa grubości 6 cm,
  - krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
  - obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
  - płyty drogowe grubości 7 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-88/B-06250,
- beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-74/S-96022,
- beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z PN-74/S-96022,
- elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu,
- wielkopieczowy żużel granulowany,
- emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,
- emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalania nawierzchni.

### 3.15.3. Sprzęt

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

wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- równiarki samobieżne,
- spycharki gąsienicowe,
- koparki samobieżne,
- walce wibracyjne, samojezdne,
- betonownie stacjonarne,
- betonomieszarki samochodowe,
- zagęszczarki płytowe, lekkie,
- wytwórnie mieszanki mineralno-bitumicznej,
- skraparki mechaniczne z cysternami,
- mechaniczne układarki betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem o szerokości 4,5 m,
- walce ogumione, drogowe, średnie,
- kultywatory do stabilizacji gruntu,
- mieszarki stacjonarne,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
- walce stalowe wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe,
- walce wibracyjne (małogabarytowe),
- ubijaki mechaniczne.

#### **3.15.4. Transport**

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

Do transportu należy stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody samowyładowcze, ciężarowe,
- samochody skrzyniowe, ciężarowe,
- betonomieszarki samochodowe,
- cementowozy samojezdne,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe, samowyładowcze wyposażone w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

### 3.15.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z DT,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

#### 3.15.5.1. Szczegółowe warunki wykonania robót

**Roboty rozbiórkowe.** Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy pasa drogowego niepodlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego składowisko.

Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Kolejność rozbiieranych odcinków drogowych należy uzgodnić w harmonogramie z Zamawiającym.

**Wykonanie prac pomiarowych.** Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne).

Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Zamawiającego, w oparciu o materiały uzyskane przez Wykonawcę z zasobów geodezyjnych. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

**Roboty odtworzeniowe.** Odtworzenie pasa nawierzchni oznacza wykonanie min. następujących prac:

- zasypanie wykopu piaskiem z warstwowym zagęszczeniem co 20 cm,

- wykonanie podbudowy wraz z jej zaklinowaniem,
- przycięcie piłą istniejącej nawierzchni bitumicznej do regularnych wymiarów, najlepiej o kątach prostych minimum 30 cm szerzej niż wymaga tego wykop,
- spryskanie bitumem krawędzi przyciętej nawierzchni asfaltowej,
- wykonanie warstwy podbudowy mineralno-bitumicznej,
- wykonanie warstwy wiążącej z masy mineralno-bitumicznej,
- w uzasadnionych przypadkach połączenie nowej i starej nawierzchni poprzez wzmocnienie stosując geotekstylię,
- wykonanie warstwy ścieralnej z masy mineralno-bitumicznej.

Konstrukcje odtwarzanych warstw ścieralnych dróg winny być wykonane:

- dla ruchu kategorii KR-2 w części z betonu asfaltowego i w części z trylinki i tłucznia,
- dla ruchu kategorii KR-3 w części z betonu asfaltowego i w części z trylinki,
- dla ruchu kategorii KR-4 z betonu asfaltowego,
- dla ruchu kategorii KR-5 z betonu asfaltowego.

W miejscach gdzie odtworzona zostanie nawierzchnia asfaltowa na całej szerokości jezdni, należy przewidzieć rozbiórkę lub frezowanie części jezdni nie objętej wykopem, celem uzyskania prawidłowego prześwitu krawężnika.

Grubości poszczególnych warstw podbudów, warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej należy ustalić i wykonać zgodnie z wytycznymi stosownymi dla kategorii ruchu określonej dla każdej ulicy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. u. nr 43 poz. 430).

Pozostałe drogi, niebędące drogami publicznymi, a pozostającymi w zarządzie gminy lub osób prywatnych należy odtworzyć do stanu pierwotnego na następujących zasadach ogólnych:

- drogi gruntowe należy powierzchniowo utwardzić na długości prac i na całej szerokości jezdni tłucznem kamiennym o grubości 25 cm,
- drogi wykonane przez mieszkańców tzw. systemem gospodarczym należy przełożyć na całej długości prowadzonych prac oraz całej szerokości drogi.

Elementy uszkodzone wymienić na nowe (trylinka lub kostka drogowa grubości 12 cm). Szczegółowe warunki uzgadniać z ich zarządcami bądź właścicielami przez wejściem na teren.

Nawierzchnie chodników należy odtworzyć z kostki betonowej wibroprasowanej grubości 6 cm lub z płyt betonowych 50 x 50 x 7 cm.

**Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego.** Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Zaleca się, aby rzędne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 – 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie.

Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B- 04481 (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ) zebrano w poniższej tabeli.

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00	0,97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

**Podbudowa piaskowa (żwirowa).** Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty według PN-B-11113:1996. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

**Podbudowa z chudego betonu.** Podbudowę z chudego betonu stanowi warstwa zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie  $6 \div 9$  MPa, po 28 dniach wiązania i spełniającej wymagania PN-S-06102:1997. Do wytworzenia mieszanki betonowej należy stosować cement klasy 32,5, według PN-B-19701.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie z PN-B-06714. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Wykonawca powinien przed robotami dostarczyć Zamawiającemu wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji oraz recepturę betonu wraz z wynikami badań próbek laboratoryjnych.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonana przy temperaturze poniżej 2°C oraz 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.

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami. Przed wykonaniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczaniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normalną metodą Proctora według PN-88/B-04481, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o +1%-2% od wilgotności optymalnej.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z podanych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ ,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości  $0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy zaakceptowaniu ich użycia przez Zamawiającego,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego.** Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11112:1996. Źródło pozyskania materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowładowczym.

Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą. Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach  $2 \div 4 \text{ km/h}$  na początku i  $4 \div 6 \text{ km/h}$  w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz.

Podbudowa z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z DT. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w DT, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

**Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem.** Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Grunt stabilizowany cementem zgodnie z PN-S-96012:1997 może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Zamawiającego, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowo lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyłości poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$ .

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \pm 1$  kg/m<sup>2</sup>.

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,

- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łata lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

**Nawierzchnie betonowe.** Nawierzchnia betonowa nie powinna 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.

Mieszkankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Zamawiającego.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic. Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu przesuwym dokonuje się rozkładarką, która przesuając się formuje płytę betonową ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Drut 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  $\pm 3$  mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6 do 8 m. Zespół wibratorów układarki powinien 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. Mieszkankę betonową należy wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić około 1,5 m/min. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej

pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być, mimo naniesienia preparatu powłokowego, dodatkowo skrapiana wodą. uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (np. przykrywanie folią wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Zamawiającego.

W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno 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 i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu, przed ułożeniem nowego, smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do wymaganych, nie mogą się różnić więcej niż  $\pm 10\%$ .

W nawierzchniach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B25 dopuszcza się, po uzyskaniu zgody Zamawiającego, wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego, itp.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu, itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych. Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości około 1 m. Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru. Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

**Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty).** Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:

- PN-57/S-06100 – Nawierzchnie z kostki.
- PN-57/S-06101 – Nawierzchnie z brukowca.
- PN-74/S-96017 – Nawierzchnie z płyt betonowych.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok.  $2 \div 3$  mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową  $16 \div 20$  kW, powierzchnię roboczą  $0,35 \div 0,50$  m<sup>2</sup> i częstotliwością  $75 \div 100$  Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami DT pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. Dopuszczalne są następujące odchylenia:

- od wymaganej niwelety  $\pm 5$  cm w przekroju podłużnym i 1 cm w przekroju poprzecznym,
- od wymaganej osi  $\pm 1$  cm,
- od wymaganej geometrii w rzucie poziomym  $\pm 5$  cm.

**Nawierzchnia mineralno-bitumiczna.** Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybkorozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K1-60 lub K1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w kg/m<sup>2</sup> po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa i podbudowa z kruszywa łamanego –  $0,7 \div 1,0$ ,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej –  $0,3 \div 0,5$ ,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej –  $0,1 \div 0,3$ .

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania  $0,1 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$  emulsji.

#### Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 i 0/16

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w programie zapewnienia jakości, DT,
- wytyczne niniejszych WWiORB,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995 rok,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania:

- beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 i 0/16 mm według tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995 rok.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane według PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa –  $2500\text{--}4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ ,

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temperaturze 25°C:  $45 \div 60$ , PN-C-04134,
- indeks penetracji (Pen/Pen): nie mniej niż -0,85,
- temperatura łamliwości °C: nie wyższa niż -10, PN-C-04130,
- temperatura mięknięcia °C:  $50 \div 56$ , PN-C-04021,
- temperatura zapłonu °C: nie niższa niż > 250, PN-C-04008,
- lepkość dynamiczna w 60°C:  $\text{Ns/m}^2$  minimum > 300,
- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C: nie więcej niż 37, PN-C-04134,
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C: nie wyższa niż -9, PN-C-04130,
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C: nie mniej niż cm 60, PN-C-04132,
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy: nie więcej niż < 0,6,
- zawartość parafiny % masy: nie więcej niż < 0,4, PN-C-04109,
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy: nie więcej niż 0,1, PN-C-04523.

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg,
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg,
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i podbudowę są następujące:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w  $+60^{\circ}\text{C}$ , nie mniej niż – 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla  $-2,0 \div 4,0$  mm,
- moduł sztywności według metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie,  $+40^{\circ}\text{C}$ , nie mniej niż – 16,0 MPa.

b) cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż – 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni 4,5 – 8 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Zamawiającego, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego wraz z badaniami laboratoryjnymi. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Zamawiającego i upoważni Wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej  $5^{\circ}\text{C}$ . Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 – 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w dokumentacji budowy. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż  $135^{\circ}\text{C}$ . Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98%. Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najjeźdzać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość (tolerancja  $\pm 6$  mm),
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5 - 9 %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Zamawiającego. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

#### Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm grubości 4 ÷ 5 cm

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak dla warstwy wiążącej.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania: beton asfaltowy o uziarnieniu 0÷128 mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 – 4,0 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki jak podane dla warstwy wiążącej i podbudowy z następującymi zmianami:

- początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C (asfalt D70),
- temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115°C,
- zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia – 98 %.

Wymagania końcowe jak dla warstwy wiążącej z następującymi zmianami:

- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie 2-5 %.

**Nawierzchnia tymczasowa stabilizowana emulsją asfaltową.** Nawierzchnia tymczasowa w technologii stabilizacji emulsją asfaltową podbudowy żużlowej powinna być ułożona bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w opracowaniu pn. „Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych” (Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 rok).

Mieszanke materiału stabilizowanego i emulsji należy przygotować w wytwórni stacjonarnej. Tak przygotowana mieszanke należy rozłożyć za pomocą równiarki lub rozkładarki.

Do zagęszczenia użyć należy walca gładkiego lub ogumionego. Zagęszczenie należy rozpocząć w fazie flokuacji tuż przed rozpoczęciem koalescencji. Zagęszczanie powoduje definitywną koalescencję i rozpad emulsji kationowej. W pierwszej fazie zagęszczenia należy użyć lekkiego walca stalowego do 2-3 T. Walec stalowy lekki powinien zaczynać zagęszczanie od krawędzi i ukształtować równą powierzchnię nawierzchni. Po zakończeniu rozpadu można zacząć zagęszczanie walcem ciężkim.

Po wykonaniu stabilizacji, warstwę stabilizowaną należy zabezpieczyć przed ścieraniem poprzez wykonanie powierzchniowego utwardzenia (500g emulsji na m<sup>2</sup> + żwir 2/4).

Stabilizacji nie wolno wykonywać w czasie deszczu i po 15 października.

Optymalne parametry uzyskuje się przy dozowaniu około 5,5% asfaltu, co odpowiada dozowaniu 1 l emulsji na 1 m<sup>2</sup> na 1 cm grubości stabilizacji.

Rozkładana emulsja asfaltowa przy wykonywaniu powierzchniowego utwardzenia nawierzchni powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja K1-65- od 40 do 50°C,
- emulsja K1-70- od 60 do 65°C,
- emulsja K1-65MP - od 50 do 60°C,
- emulsja K1-70MP - od 65 do 75°C.

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką nie powinna być większa niż 40m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas, jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utwardzeń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Na ogół dobre rozwiązanie ziaren kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwardzenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

**Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe.** Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydany przez CBPBDiM w 1982 roku.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem, co około 25÷30 m. Roboty związane z budową krawężników i obrzeży winny być realizowane w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą:  $\pm 1$  cm dla niwelety i  $\pm 5$  cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

**Wykonanie chodników.** Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98. Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta przy szerokości chodnika do 3 m wynoszą  $\pm 1$  cm przy szerokości chodnika powyżej 3 m wynoszą  $\pm 2$  cm. Dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą  $\pm 5$  cm.

Podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  a jej grubość powinna wynosić 3-5 cm. Podsypka piaskowa powinna być tak ubita, aby nie było widocznych śladów poruszającego się urządzenia zagęszczającego.

Do obramowania chodników powinny być stosowane krawężniki oraz obrzeża.

Prefabrykaty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego prefabrykaty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie: regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Prefabrykaty chodnikowe użyte przy obudowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Prefabrykaty na łukach powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z prefabrykatów odpowiednio docinanych lub zamkowych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promieni łuku. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5 cm. Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający PN-79/B-06711. Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

**Znaki drogowe pionowe.** Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu, organizacji ruchu (bądź też aktualizacji projektu wykonanego w ramach DT) oraz oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty

zgodne z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. Zgodnie z projektem organizacji ruchu wymagane będą: znaki i tablice drogowe wykonane na podkładzie z blachy aluminiowej, wyposażonej w element usztywniający, lica znaków wykonane z folii odblaskowej I generacji – symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Powyższe znaki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami niniejszych WWIORB. Wymiary znaków drogowych (grupa wielkości znaków) średnie według „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” – Monitor Polski – nr 16 poz. 120 z 9 marca 1994 rok. Liternictwo, symbole i kolorystyka muszą być zgodne z powyższą instrukcją.

Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karta 03.67.

Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych mają zastosowanie w I i II strefie wiatrowej. Powyższe konstrukcje wykonać z elementów rurowych ocynkowanych. Do wykonania spawów stosować elektrody EB-146, zachowując warunek grubości spoin  $< 0,7$  grubości cieńszego z łączonych elementów.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych wykonać zgodnie z wymaganiami normowymi.

Wykonanie fundamentu konstrukcji wsporczych znaków drogowych z betonu klasy B15 – wymiary fundamentów według KPED – karty 03.67. Zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie i na wymaganą głębokość posadowienia.

**Malowanie linii znaków poziomych.** Znakowanie należy wykonać według wymiarów geometrycznych przewidzianych w projekcie oznakowania. Farba powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego.

Uzgodnione materiały do znakowania winny być dostarczone w typowych, zapewniających szczelność, opakowaniach handlowych i magazynowane do czasu wbudowania w miejscach zacienionych, suchych i w temperaturze od  $5\pm 25^{\circ}\text{C}$ .

Przy nakładaniu farby musi być zagwarantowane równomierne rozłożenie materiału znakującego, utrzymanie grubości warstwy, geometria oraz równe krawędzie znakowania. Malowarki muszą być dopasowane swoją wielkością, wyposażeniem i wydajnością do przeznaczenia, zakresu robót i lokalnych warunków.

Farba musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz musi być umieszczona na liście preferencyjnej materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg, opracowanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

Należy użyć farby do trwałego znakowania dróg, spełniającej następujące wymagania:

- rozpuszczalnik – do rozcieńczania farby wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. Przy myciu sprzętu do znakowania, mogą być użyte inne rozpuszczalniki,
- materiał odblaskowy – odblask farby uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni bezpośrednio po naniesieniu mikrokulkami szklanymi.
- mikrokulki szklane powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem, tj.  $100\div 600\text{ }\mu\text{m}$  oraz powinny spełniać następujące wymagania:
  - współczynnik załamania światła – ponad 1,50,
  - odporność na wodę i chlorek sodowy,

- zawartość mikrokulek z defektami – nie więcej niż 25%.

### 3.15.5.2. **Obiekty towarzyszące**

Podczas wykonywania robót drogowych może wystąpić konieczność wzniesienia niewielkich obiektów towarzyszących (mury oporowe, schody, ścianki). Jako obiekty niepowtarzalne, indywidualnego kształtu i charakteru, należy je wykonać i wyposażać zgodnie z charakterystyką każdego obiektu według opisów szczegółowych, rysunków wykonawczych i poniższych wytycznych.

**Podłoże pod fundamenty.** Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od  $\frac{1}{4}$  szerokości fundamentu.

Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (klasy B10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6 cm.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godzin od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej  $+10^{\circ}\text{C}$ . W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

### **Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty).**

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe –  $40 \text{ kN/m}^2$ ,
- deskowania średniowymiarowe –  $60 \text{ kN/m}^2$ ,
- deskowania wielkowymiarowe –  $80 \text{ kN/m}^2$ .

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury. Deskowania i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

### **Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej:**

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami norm.

- Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.
- Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.
- Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie, tj. 4 cm.
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.
- Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

**Układanie mieszanki betonowej.** Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów, itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklawa cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie 12 cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej, itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych

o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w DT podziału konstrukcji na bloki betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliva cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziarn kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30-60 MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane zgodnie z DT. Taśma uszczelniająca dylatację musi być zamocowana w deskowaniu w sposób stabilny, dlatego powinna być umieszczona między dwoma krawędziakami. Taśmy uszczelniające dylatację powinny być szczególnie starannie zabetonowane, a beton wokół nich należy zagęszczać. Niedopuszczalnym jest, aby w rejonie taśm dylatacyjnych wystąpiły jakiegokolwiek raki czy kawerny. Wszelkie połączenia taśm dylatacyjnych powinny być wykonywane jako zgrzewane lub spawane, przy pomocy specjalnych urządzeń, np. zamawianych razem z taśmami u producenta. Połączenia taśm pod kątem powinny być wykonywane w postaci elementów prefabrykowanych, dostarczane przez producenta taśm. W miejscu wbudowania taśmy należy wykonywać tylko połączenia doczołowe taśm przyciętych prostopadle do ich osi.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- odsłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

**Izolacje powłokowe.** Izolacje powłokowe stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej oraz przeciwkorozyjnej i nanoszone metodą natrysku lub malowania.

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- 1-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- 2-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające.

Izolacje powłokowe wodochronne, tak pod względem materiałowym, jak i należytego

wykonania Robót, muszą spełniać wymagania normy DIN 18195 (w przypadku wilgoci gruntowej i wody infiltracyjnej nie piętrzącej się – DIN 18195-4, a w przypadku wody pod ciśnieniem – DIN 18195-6).

### 3.15.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### 3.15.6.1. Badania jakości w czasie robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

**Profilowanie i zagęszczanie podłoża.** W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Zagęszczenie podłoża ( $I_s$ ) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m<sup>2</sup>.

**Uwaga:** W przypadku, gdy przeprowadzenie badania według metody Proctora jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 100 MPa).

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 1 raz na 100 m. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 – metrowej łaty i poziomicy co najmniej 1 raz na 100 m i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych - na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z DT z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm.

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i – 5cm.

**Podbudowa z chudego betonu.** Chudy beton musi spełniać wymagania określone w poniższej tabeli.

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	3.5 ÷ 5.5
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, Mpa	6 ÷ 9
3.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż	7
4.	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, % nie więcej niż	30

Wytrzymałość na ściskanie badana na walcach o średnicy i wysokości 16 cm nie może w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w powyższej tabeli. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu.

Mrozoodporność może być badana na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm.

Badania chudego betonu:

- wilgotność mieszanki betonowej – tolerancja + 1 %, -2 % wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie podbudowy – wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1.00,
- wytrzymałość chudego betonu,
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu:

- grubość warstwy mierzona w losowo wybranych punktach, dopuszczalnie odchyłki  $\pm 1$  cm grubości projektowej,
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %,
- rzędne podbudowy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją +1 cm i - 2 cm.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego.** Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej – wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora.

Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych – polega na zmierzeniu spadku za pomocą łąty z poziomą.

Sprawdzenie nośności:

- oznaczenie modułu odkształcenia – według BN -64/8931-02,
- wyznaczenie ugięć – wg BN-70/8931-06.

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów zestawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Liczność próbek lub pomiarów	Metoda pobrania próbki lub wyznaczania miejsca pomiaru
1.	Grubość warstw i konstrukcji jezdni	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
2.	Szerokość warstwy	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
3.	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	wg projektu
4.	Równość podłużna i poprzeczna	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	losowo
5.	Spadki poprzeczne		
	a) na odcinkach prostych	Co najmniej w 10 miejscach	losowo
	b) na odcinkach łukowych	Co najmniej w 5 miejscach każdego łuku	losowo
6.	Nośność – oznaczenie modułu odkształcenia	W dwóch przekrojach	wg BN-64/8931-02
	Ewentualnie – wyznaczenie ugięć	Co najmniej w 20 punktach	wg BN-70/8931-06

**Badania grubości nawierzchni.** Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10 000 m<sup>2</sup> odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10$  %.

**Badanie pochylenia nawierzchni.** Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

**Badanie rzędnych niwelety nawierzchni.** Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o  $\pm 1$  cm.

**Badanie równości nawierzchni.** Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Zamawiającego, łatą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, na każde 5 000 m<sup>2</sup> odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

**Badanie szczelin dylatacyjnych.** Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach na każde 5 000 m<sup>2</sup> odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

**Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni.** Wykonuje się to poprzez wycięcie próbek z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

### 3.15.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

### 3.15.8. Odbiór robót

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

### 3.15.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

### 3.15.10. Dokumenty związane (dokumenty odniesienia)

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-B-02481:1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- ZUAT-15/IV.4 Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych. - ITB. 1997rok.
- PN-74/S-96017 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
- PN-74/S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
- PN-58/S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
- PN-57/S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
- PN-57/S-06101 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne.
- PN-75/S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
- PN-88/B-06250 Dodatki do betonów.
- BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
- PN-B:12096-1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wykonanie i metody badań.
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku,
- Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku

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

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

### **3.16. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty wykończeniowe, ogrodzenie, zieleni (WWiORB-15)**

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

##### **3.16.1.1. Przedmiot WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-15) dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania robót wykończeniowych, ogrodzenia i zieleni, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w Żórawinie przy ulicy aleja Niepodległości 80: ETAP 1 – rozbudowa i modernizacja części mechanicznej oczyszczalni i punktu zlewnego ścieków dowożonych.

##### **3.16.1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-15) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót wskazanych w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-15 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania robót wykończeniowych, ogrodzenia i zieleni.

##### **3.16.1.3. Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie robót wykończeniowych, ogrodzenia i zieleni ujętych w DT w ramach planowanej inwestycji.

Ustalenia w zakresie rekultywacji terenu i zieleni zawarte w niniejszych WWiORB obejmują:

- roboty porządkowe i przygotowawcze,
- roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby,
- wykonanie przesadzeń, nasadzeń i trawników,
- roboty pielęgnacyjne,
- wycinkę istniejących drzew i krzewów.

Ustalenia w zakresie ogrodzenia terenu zawarte w niniejszych WWiORB obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ogrodzenia.

##### **3.16.1.4. Określenia podstawowe**

**Humus.** Roślinna ziemia urodzajna, nadająca się do upraw rolnych.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-20 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

##### **3.16.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **3.16.2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

**Rekultywacja terenu i zieleni.** Przy prowadzeniu prac rekultywacji terenu i zieleni są:

- Ziemia urodzajna (humus) pochodząca ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami i uzyskała aprobatę Zamawiającego.
- Materiał siewny na trawniki. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.
- Darń uzyskana w wyniku zdjęcia ziemi roślinnej z terenu lub specjalnie przygotowana. Stosowana do wykonania robót darń nie może być młodsza niż roczna. Powinna mieć równomierną grubość i regularny, trwały kształt w planie. Mieszanka traw, zastosowana do przygotowania darni powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana. Niedopuszczalne jest występowanie chwastów.
- Sadzonki drzew i krzewów w gatunkach wymaganych DT. Do nowych nasadzeń należy stosować wyłącznie sadzonki z bryłą korzeniową, ukorzenione w pojemnikach. Sadzonki muszą być wolne od chorób i szkodników. Ich wygląd nie powinien budzić w tym względzie żadnych wątpliwości. Sadzonki nie powinny być młodsze niż pięcioletnie.
- Drzewa do przesadzenia – według DT.
- Nawozy organiczne lub sztuczne.
- Woda.

**Ogrodzenia.** Przy wykonywaniu ogrodzeń używane będą:

- panele z siatki osadzonej w systemowych profilach stalowych walcowanych, zabezpieczonych antykorozyjnie,
- siatka z drutu stalowego grubości 4 mm, laminowana tworzywem sztucznym w kolorze zielonym,
- słupki stalowe systemowe,
- bramy wjazdowe,
- furtki,
- beton B15,
- inne drobne materiały pomocnicze.

**Materiały stosowane do fundamentów.** Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Zamawiającego.

Klasa betonu powinna być zgodna z DT. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

**Cement.** Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

**Kruszywo.** Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

**Woda.** Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy

PN-B-32250.

**Domieszki chemiczne.** Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli zadecyduje Zamawiający. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010. W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

**Konstrukcje wsporcze.** Konstrukcje wsporcze zaleca się wykonać z ocynkowanych rur stalowych o średnicy zewnętrznej 70 mm, które powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Zamawiającego.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A: PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy).

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno, co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

**Sitaka ogrodzeniowa.** Siatka ogrodzeniowa powinna spełniać kryteria podane w DT.

### 3.16.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do robót związanych z uprawą gleby należy stosować podstawowe maszyny budowlane i specjalistyczne maszyny rolnicze stosowane do tego typu robót jak:

- koparki kołowe,
- koparki gąsienicowe,
- spycharki gąsienicowe,
- walce gładkie pełne,
- ciągniki rolnicze,
- glebogryzarki,

- brony talerzowe,
- brony wirnikowe,
- podkaszarki mechaniczne i ręczne,
- kosiarki,
- przyczepy rolnicze samowyladowcze.

Do wykonania ogrodzeń należy stosować następujący sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- wiertnice (opcja) do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- przewożne zbiorniki na wodę,
- sprzęt spawalniczy, itp.

#### **3.16.4. Transport**

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

Do transportu elementów ogrodzeń należy stosować następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe, ciężarowe,
- samochody dostawcze,
- ciągniki rolnicze z przyczepami,
- samochody samowyladowcze.

#### **3.16.5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

##### **3.16.5.1. Roboty porządkowe i przygotowawcze dla rekultywacji i zieleni**

Przed przystąpieniem do rekultywacji terenu muszą być zakończone wszelkie roboty budowlane, a teren musi zostać oczyszczony i wyprofilowany zgodnie z wymaganiami DT.

Tereny na których nie prowadzono żadnych robót rozbiórkowych i ziemnych muszą być oczyszczone z elementów konstrukcji, gruzu, śmieci i innych pozostałości, odpadów i nasypów niekontrolowanych.

Drzewostan na terenie rekultywowanym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

W miejscach wykonania nowych trawników i renowacji trawników zniszczonych na skutek prac związanych z wykonywaniem robót należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 10 cm. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić.

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

##### **3.16.5.2. Roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby**

Roboty agrotechniczne obejmują poniższe czynności:

- uzdatnienie ziemi urodzajnej (przetworzenie),
- przemieszczenie i rozścielenie ziemi urodzajnej o grubości warstwy 0,10 m,

- kultywację,
- nawożenie,
- orkę,
- bronowanie,
- wałowanie.

Dostarczoną i pozyskaną ziemię urodzajną po uzdatnieniu należy rozwieść po całym terenie i rozścielić równomierną warstwą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego.

Tereny, na których uprzednio nie wykonywano żadnych robót agrotechnicznych, należy rekultywować przy pomocy bron talerzowych przyłączanych do ciągników rolniczych.

Nawożenie gleby nawozami mineralnymi należy wykonać na 7-10 dni przed wysiewem w ilości uzależnionej od wyników badań chemicznych gleby.

Orka powinna być przeprowadzona bezwzględnie po zastosowaniu nawożenia organicznego. Orkę przeprowadzić należy przy pomocy pługów wieloskibowych.

Po wykonaniu orki należy wykonać bronowanie aż do uzyskania dokładnego wyrównania terenu. Bronowanie należy zakończyć po akceptacji Zamawiającego.

W celu zabezpieczenia gleby przed utratą wilgoci i przygotowania do siewu należy teren uwałować walcami pełnymi – gładkimi.

#### **3.16.5.3. Wykonanie trawników**

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym. Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 20g/m<sup>2</sup> na terenie płaskim i 40 g/m<sup>2</sup> na skarpach,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1 cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

#### **3.16.5.4. Sadzenie krzewów i drzew**

Sadzenie i przesadzanie drzew należy wykonać w porze jesiennej. Przed sadzeniem drzew i krzewów należy wykonać doły pod bryłę korzeniową o wymiarach dostosowanych do wielkości bryły korzeniowej, które należy wypełnić do ¼ głębokości żyzną glebą. Przed sadzeniem należy dokonać oceny systemu korzeniowego i usunąć elementy uszkodzone i chore. W dole centralnie należy wbić palik podtrzymujący sadzonkę. Korzenie sadzonek należy rozłożyć i zasypać ziemią urodzajną doprowadzając do pełnego otulenia ziemią korzeni. W trakcie sadzenia należy wykonać cięcia pielęgnacyjne.

Głębokość sadzenia i odczyn ziemi urodzajnej musi być zgodny z wymaganiami sadzonej rośliny.

#### **3.16.5.5. Roboty pielęgnacyjne**

Po zakończonych robotach agrotechnicznych sadzeniu i zasiewie należy zadbać o właściwą wilgotność gleby celem uzyskania wymaganej bonitacji roślin.

Trawę należy kosić sprzętem specjalistycznym w zależności od rodzaju rzeźby terenu w cyklach uzależnionych od rodzaju przeznaczenia trawników.

Wymaga się, aby pokosy traw wykorzystać do użytku rekultywowanych terenów.

Zraszanie terenów zrehabilitowanych należy przeprowadzać przy pomocy deszczowni przewoźnych.

Woda do deszczowni może być dostarczana samochodami specjalistycznymi lub pobierana z cieków wodnych pod warunkiem spełnienia wymogów wody użytkowej dla celów rolniczych.

#### **3.16.5.6. Wykonanie ogrodzeń**

Wykonywane roboty będą polegać na:

- wytyczeniu trasy ogrodzenia w terenie,
- wykonaniu fundamentów (cokołu) pod ogrodzenie,
- ustawieniu słupków wsporczych na fundamentach,
- ustawieniu, przykręceniu paneli ogrodzeniowych lub rozciągnięciu siatki,
- zamocowaniu bram i furtek.

#### **3.16.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać wymagane badania laboratoryjne. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy uzgodnić z Zamawiającym.

##### **3.16.6.1. Kontrola jakości w zakresie rekultywacji terenu i zieleni**

Kontrola jakości robót powinna obejmować między innymi kontrolę:

- stanu prac przygotowawczych,
- przydatności ziemi urodzajnej do wykonania rekultywacji, które powinno być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> dostarczonej lub pozyskanej ziemi urodzajnej,
- przydatności materiału siewnego i sadzonek,
- grubości rozścielonej warstwy ziemi urodzajnej (humusu),
- prawidłowości wykonania czynności agrotechnicznych,
- nasadzeń i pielęgnacji trawników, krzaków i drzew.

Ziemia urodzajna ma spełniać wymagania gleb stosowanych w rolnictwie i posiadać właściwe pH. Nawozy organiczne i sztuczne powinny odpowiadać wymogom norm stosowanych w rolnictwie.

#### **3.16.7. Przedmiar i obmiar**

Nie ma zastosowania.

#### **3.16.8. Odbiór robót**

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

### **3.16.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00.

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

W szczególności podczas opracowywania dokumentacji projektowej i wykonywania robót należy się kierować zapisami poniższych dokumentów (najnowsze wersje):

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 583).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

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

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

## **4. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **4.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Zamierzenie budowlane jest zgodne z miejscowym planem ogólnym zagospodarowania przestrzennego Gminy Żórawina we Wsi Żórawina (a29NO, KG – komunalna oczyszczalnia ścieków wraz z drogą dojazdową), który został zatwierdzony Uchwałą Rady Gminy Żórawina Nr XI/78/95 z dnia 22 grudnia 1995 r.

### **4.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zamawiający złożył oświadczenie stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (**załącznik 04**).

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

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

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

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.** Gdziekolwiek w dokumentach przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania przywołanych norm i przepisów, o ile w dokumentach nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy przywołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż przywołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Różnice pomiędzy przywołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm przywołanych w dokumentach.

### **4.4. Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 2351).
2. Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 741).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1973).
4. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz.U. 2021 poz. 779).

5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1990).
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1213).
7. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1344).
8. Ustawa z dnia 13 września 1996 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 888).
9. Ustawa z dnia 11 września 2019 roku – Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 1129).

#### **4.5. Podstawowe rozporządzenia dotyczące przedmiotu zamówienia**

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (tekst jednolity: Dz.U. 2016 poz. 2022).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 21 stycznia 2021 roku w sprawie zezwoleń na przejazd pojazdów nienormatywnych (Dz. U. z 2012 r., poz. 764);
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 2021 poz. 212).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity: Dz. 2018 poz. 583).

#### **4.6. Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1. PN-B-02481:1998       | Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| 2. PN-EN 1997-1:2008     | Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne       |
| 3. PN-EN 206+A1: 2016-12 | Beton.Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                       |

- |     |                              |   |
|-----|------------------------------|---|
| 4.  | PN-EN 12390                  | Badania betonu  |
| 5.  | BN-62/6738-03,04,07          | Beton hydrotechniczny   |
| 6.  | BN-88/6731-08                | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 7.  | PN-EN 12620+A1:2010          | Kruszywa do betonu  |
| 8.  | PN-EN 13055:2016-07          | Kruszywa lekkie   |
| 9.  | PN-B-10104:2014-03           | Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy              |
| 11. | PN-ISO 6935                  | Stal do zbrojenia betonu  |
| 13. | PN-86/B-01802                | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia   |
| 14. | PN-B-24620:1998<br>/Az1:2004 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno  |
| 15. | PN-ISO 7737:1994             | Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów   |
| 16. | PN-ISO 3443-5:1994           | Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji   |
| 17. | PN-ISO 3443-7:1994           | Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna |
| 18. | PN-ISO 3443-8:1994           | Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.  |
| 19. | PN-ISO 7976-1:1994           | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy  |
| 20. | PN-ISO 7976-2:1994           | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych   |
| 21. | PN-EN 1990:2004              | Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji  |
| 22. | PN-S-96013:1997              | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania  |
| 23. | PN-EN 61293:2000             | Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa                                 |
| 24. | PN-EN 50522:2011             | Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV   |
| 28. | PN-HD 60364-4-41:2009        | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym              |
| 29. | PN-HD 60364-1: 2010          | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje                               |

31. PN-HD 60364-4-42: 2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
32. PN-HD 60364-4-43: 2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
36. PN-HD 60364-4-442: 2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
37. PN-HD 60364-4-443: 2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
38. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi
41. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
44. PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
46. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
48. PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
49. PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
51. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
53. PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
54. PN-EN 50522:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
1. PN-B-02481:1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
2. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne

- |     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 3.  | PN-EN 206+A1: 2016-12     | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 4.  | PN-EN 12390               | Badania betonu  |
| 5.  | BN-62/6738-03,04,07       | Beton hydrotechniczny   |
| 6.  | BN-88/6731-08             | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 7.  | PN-EN 12620+A1:2010       | Kruszywa do betonu  |
| 8.  | PN-EN 13055:2016-07       | Kruszywa lekkie   |
| 9.  | PN-B-10104:2014-03        | Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy              |
| 11. | PN-ISO 6935               | Stal do zbrojenia betonu  |
| 13. | PN-86/B-01802             | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia   |
| 14. | PN-B-24620:1998 /Az1:2004 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno  |
| 15. | PN-ISO 7737:1994          | Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów   |
| 16. | PN-ISO 3443-5:1994        | Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji   |
| 17. | PN-ISO 3443-7:1994        | Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna |
| 18. | PN-ISO 3443-8:1994        | Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.  |
| 19. | PN-ISO 7976-1:1994        | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy  |
| 20. | PN-ISO 7976-2:1994        | Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych   |
| 21. | PN-EN 1990:2004           | Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji  |
| 22. | PN-S-96013:1997           | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania  |

Gdziekolwiek w dokumentach przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane roboty będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów.

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

#### **4.7. Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych**

##### **4.7.1. Kopie mapy zasadniczej**

Zamawiający nie dysponuje kopią aktualnej mapy zasadniczej do celów projektowych dla terenów oczyszczalni, na których będzie realizowana inwestycja.

Wykonanie pomiarów geodezyjnych i sporządzenie map zasadniczych do celów projektowych, w zakresie niezbędnym dla realizacji dokumentacji projektowej i inwestycji, jest objęte zakresem przedmiotu zamówienia.

##### **4.7.2. Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów**

Zamawiający dysponuje badaniami geotechnicznymi służącymi do ustalenia warunków posadowienia obiektów na terenie oczyszczalni (**załącznik 06**).

Jeśli Wykonawca uzna, że badania te są niewystarczające dla potrzeb planowanej inwestycji, to wykona własne szczegółowe badania geologiczne i dokumentację geologiczno-inżynierską, w zakresie niezbędnym dla realizacji inwestycji zaprojektowanej przez Wykonawcę. Powyższ jest objęte zakresem zamówienia.

##### **4.7.3. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Na etapie opracowywania PFU nie występowało do Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu. Wszelkie koszty uzgodnień, w tym konserwatorskich oraz ewentualny nadzór archeologiczny i ratownicze badania archeologiczne prowadzi i pokrywa Wykonawca.

##### **4.7.4. Inwentaryzacja zieleni**

Na przedmiotowym terenie, gdzie zlokalizowana zostanie inwestycja, nie występuje zieleń wysoka i niska.

##### **4.7.5. Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery**

Z uwagi na specyfikę Zamówienia nie określa się danych dotyczących zanieczyszczenia atmosfery. Planowana inwestycja nie może powodować negatywnego wpływu na atmosferę.

##### **4.7.6. Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) przebudowa i rozbudowa instalacji do oczyszczania ścieków przewidzianej do obsługi liczby mieszkańców nie mniejszej niż 400 RLM w rozumieniu art. 86 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, zaliczana jest do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Dla takiego przedsięwzięcia konieczne jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji. Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wymaga przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.

Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji, w zakresie niezbędnym dla realizacji dokumentacji projektowej i inwestycji, jest objęte zakresem przedmiotu zamówienia.

##### **4.7.7. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości**

Zamawiający nie dysponuje pomiarami ruchu drogowego.

Zakres zamówienia obejmuje pomiary hałasu i innych uciążliwości, jakie będą konieczne dla uzyskania decyzji środowiskowej oraz uzyskania pozwolenia na użytkowanie

wykonanych obiektów. Powyższe czynności są objęte zakresem przedmiotu zamówienia.

Należy przyjąć następując obciążenie ruchem: dojazd do punktu zlewczego do 56 pojazdów ciężarowych o DMC do 26 ton na dobę i do 4 pojazdów o DMC do 32 ton na dobę, 6 dni w tygodniu.

#### **4.7.8. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych**

Zamawiający posiada dokumentację archiwalną istniejących obiektów i sieci zlokalizowanych w bezpośrednim otoczeniu zaplanowanej inwestycji. Dokumenty te zostaną przekazane wyłonionemu w przetargu Wykonawcy.

#### **4.7.9. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci**

Wykonawca w zakresie przedmiotu zamówienia uzyska wszelkie konieczne porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne, które będą rezultatem zamówienia jak i dla celów budowy.

#### **4.7.10. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem**

Planuje się finansowanie inwestycji z dostępnych publicznych środków pomocowych oraz budżetu Gminy Żórawina.

## 5. Załączniki

- 01 Decyzja pozwolenia wodnoprawnego nr 663/2016 z dnia 04 listopada 2016 r. (sygnatura: SP-OŚ.6341.208.216.AH) wydana przez Starostę Powiatu Wrocławskiego.
- 02A Wypis z miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego Gminy Żórawina we Wsi Żórawina (a29NO, KG – komunalna oczyszczalnia ścieków wraz z drogą dojazdową) zatwierdzonego Uchwałą Rady Gminy Żórawina Nr XI/78/95 z dnia 22 grudnia 1995 r.
- 02B Wyrys z miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego Gminy Żórawina we Wsi Żórawina (a29NO, KG – komunalna oczyszczalnia ścieków wraz z drogą dojazdową) zatwierdzonego Uchwałą Rady Gminy Żórawina Nr XI/78/95 z dnia 22 grudnia 1995 r.
- 03A Mapa zasadnicza dla terenu oczyszczalni ścieków
- 03B Licencja dla mapy zasadniczej
- 04 Oświadczenie Zamawiającego o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane
- 05 Poglądowy plan docelowego rozmieszczenia obiektów części mechanicznej oczyszczalni ścieków w Żórawinie
- 06 Archiwalne badania gruntowo-wodne

**Załącznik 01**









