

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### **„Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Świeradowie-Zdroju”**

*KOD CPV: 45252100-9 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków*

**Inwestor: Gmina Miejska Świeradów-Zdrój,  
ul. 11 Listopada 35,  
59-850 Świeradów-Zdrój**

**Świeradów-Zdrój, wrzesień 2017**

## SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	1
1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....	8
1.1 Nazwa przedsięwzięcia.....	8
1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	8
1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.....	8
1.4 Informacje o terenie budowy.....	9
1.5 Określenia podstawowe.....	10
1.6 Usytuowanie placu budowy.....	12
1.7 Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy.....	12
1.8 Tablice informacyjne.....	14
1.9 Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót.....	14
1.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	15
1.11 Ochrona Środowiska.....	15
1.12 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe.....	15
1.13 Zgodność z prawem.....	16
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	17
3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....	17
4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	18
5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	18
6 OPIS SPOSOBU WYKONANIA I ODBIORU GRUP ROBÓT.....	20
6.1 DESKOWANIA.....	20
Nazwy i kody.....	20
Wymagania ogólne.....	20
Kontrola jakości robót.....	20
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	20
Odbiór robót.....	20
6.2 ROBOTY BETONOWE.....	21
Nazwy i kody.....	21
Wymagania w zakresie wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych określają:...	21
Wymagania dotyczące materiałów.....	21
Zakres badań konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych.....	22
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	23
Odbiory.....	23
Odbiory częściowe.....	23
Odbiór końcowy.....	23
6.3 ROBOTY ZBROJARSKIE.....	24
Nazwy i kody.....	24
Sprzęt do wykonywania robót zbrojarskich.....	24
Ogólny opis wykonania zbrojenia.....	24
Stal do zbrojenia betonu.....	24
Zasady prowadzenia robót.....	24
Dokładność wykonywania robót zbrojarskich.....	25
Kontrola jakości robót.....	25
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	25
Odbiór robót.....	25
6.4 POKRYCIA DACHOWE I OBRÓBKI BLACHARSKIE.....	27
Nazwy i kody.....	27
Materiały ze składowaniem.....	27
Transport materiałów.....	28
Sprzęt konieczny do wykonywania robót.....	28

Ogólny opis robót.....	28
Kontrola jakości .....	28
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	28
Zakres badań przy odbiorze .....	28
Odbiór robót.....	29
6.5 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA .....	31
Nazwy i kody .....	31
Materiały .....	31
Transport wyrobów stolarskich.....	32
Warunki montażu .....	32
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	33
Warunki odbioru .....	33
6.6 TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE .....	35
Nazwy i kody .....	35
Materiały .....	35
Transport materiałów na budowę .....	35
Sprzęt .....	35
Zasady ogólne wykonywania tynków .....	35
Tynkowanie mechaniczne .....	36
Tynkowanie ręczne .....	37
Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne .....	37
Tynk dekoracyjny mozaikowy typu Marmolit .....	38
Program badań .....	38
Warunki przystąpienia do badań .....	39
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	39
Odbiór robót.....	39
6.7 OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK.....	40
Nazwy i kody .....	40
Materiały użyte do wykonywania robót .....	40
Ogólny opis robót.....	40
Zasady prowadzenia robót.....	40
Wymagania szczególne .....	41
Dokładność wykonania okładzin ściennych z płytek .....	41
Zasady ogólne kontroli jakości.....	41
Badania w czasie prowadzenia robót .....	41
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	42
Odbiór robót.....	42
6.8 PODŁOŻA, POSADZKI .....	43
Nazwy i kody .....	43
Podkłady z ubitych materiałów sypkich.....	43
Podkłady betonowe .....	43
Posadzki z płytek - ogólny opis robót .....	43
Posadzki z płytek - materiały .....	43
Posadzki z płytek - zasady prowadzenia robót.....	43
Posadzki z płytek - wymagania szczególne.....	44
Posadzki z płytek - dokładność wykonania.....	44
Posadzki z płytek - kontrola jakości.....	45
Posadzki z płytek - badania w czasie prowadzenia robót.....	45
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	45
Odbiór robót.....	45
6.9 OKŁADZINY Z PŁYT: G-KF, WŁOKNOWO-CEMENTOWYCH I OSB .....	46
Nazwy i kody .....	46
Materiały .....	46
Transport i składowanie .....	46
Sprzęt .....	47
Wymagania ogólne.....	47
Kontrola jakości robót.....	47
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	48
Odbiór robót.....	48
Normy związane.....	48
6.10 ROBOTY MALARSKIE.....	50
Nazwy i kody .....	50

Materiały .....	50
Transport i składowanie .....	50
Sprzęt .....	50
Ogólny opis wykonywania robót malarskich .....	51
Wymagania szczegółowe wykonania robót .....	52
Kontrola jakości robót.....	53
Badania.....	53
Sprawdzanie powłok .....	54
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	54
Odbiór robót.....	54
6.11 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWODNE.....	56
Nazwy i kody .....	56
Materiały .....	56
Transport materiałów .....	56
Wymagania ogólne dotyczące izolacji .....	56
Szczegółowy opis wykonywania robót .....	57
Wymagania szczegółowe prowadzenia robót.....	59
Kontrola jakości robót.....	59
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	60
Odbiór robót.....	60
Normy związane.....	60
6.12 IZOLACJE CIEPLNE .....	61
Nazwy i kody .....	61
Materiały .....	61
Transport materiałów .....	62
Wymagania szczegółowe prowadzenia robót.....	62
Kontrola jakości robót.....	64
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	64
Odbiór robót.....	64
Normy związane.....	64
6.13 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE.....	65
Nazwy i kody .....	65
Materiały .....	65
Instalacja wodociągowa .....	65
Instalacja p.poż.....	66
Instalacja kanalizacyjna grawitacyjna .....	66
Instalacja kanalizacyjna tłoczna .....	67
Instalacja doprowadzająca powietrze .....	68
Instalacja dezodoryzacji .....	68
System wody technologicznej .....	68
Wytyczne realizacji .....	69
Kontrola jakości robót.....	70
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	70
Odbiór robót.....	70
6.14 INSTALACJE WEWNĘTRZNE.....	71
Nazwy i kody .....	71
Materiały .....	71
Wykonywanie robót.....	75
Próby szczelności, płukanie i próby hydrauliczne.....	75
Wyszczególnienie robót towarzyszących.....	76
Odbiór robót.....	76
Przepisy związane: .....	76
6.15 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA.....	78
Nazwy i kody .....	78
Wymagania ogólne.....	78
Ogólne warunki wykonania robót montażowych AKPiA .....	79
System sterowania.....	80
Monitoring pracy oczyszczalni .....	81
Wymagania ogólne dla urządzeń zasilających i rozdzielczych .....	82
Wymagania szczegółowe dla materiałów, urządzeń zasilających i automatyki.....	83
Instalacje elektryczne zewnętrzne .....	87
Instalacje elektryczne wewnętrzne .....	89

Odbiór robót .....	95
Kontrola jakości robót .....	96
Normy związane .....	96
6.16 MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH .....	100
Nazwy i kody .....	100
Wymogi ogólne .....	100
Wymogi szczegółowe .....	100
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	120
Odbiór robót .....	121
6.17 ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	122
Nazwy i kody .....	122
Zakres robót rozbiórkowych .....	122
Sprzęt .....	122
Wykonanie robót .....	123
Kontrola jakości robót .....	125
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	125
Odbiór robót .....	125
6.18 WYKOPY .....	125
Nazwy i kody .....	125
Zakres robót .....	125
Sprzęt .....	125
Wykonanie robót .....	126
Kontrola jakości robót .....	126
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	126
Odbiór robót .....	127
6.19 NASYPY .....	128
Nazwy i kody .....	128
Zakres robót .....	128
Transport .....	128
Sprzęt .....	128
Wykonanie nasypów .....	128
Kontrola jakości robót .....	129
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	130
Odbiór robót .....	130
6.20 KRAWĘŻNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z BETONU .....	131
Nazwy i kody .....	131
Zakres robót .....	131
Sprzęt .....	131
Wykonanie robót .....	131
Kontrola jakości robót .....	131
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	132
Odbiór robót .....	132
6.21 PODBUDOWA Z BETONU .....	133
Nazwy i kody .....	133
Zakres robót .....	133
Sprzęt .....	133
Transport .....	133
Wykonanie robót .....	133
Badania w czasie robót .....	134
Kontrola jakości robót .....	134
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	135
Odbiór robót .....	135
6.22 NAWIERZCHNIA I SCHODY TERENOWE Z KOSTKI BETONOWEJ .....	136
Nazwy i kody .....	136
Zakres robót .....	136
Sprzęt .....	136
Transport .....	136
Warunki wykonania robót .....	136
Kontrola jakości robót .....	137
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	137
Odbiór robót .....	137
6.23 OGRODZENIE .....	138

Nazwy i kody .....	138
Zakres robót .....	138
Sprzęt .....	138
Transport .....	138
Warunki wykonania robót .....	138
Kontrola jakości robót .....	139
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	139
Odbiór robót .....	140
6.24 MUR OPOROWY .....	141
Nazwy i kody .....	141
Materiały .....	141
Zakres robót .....	142
Sprzęt .....	142
Transport .....	142
Warunki wykonania robót .....	142
Kontrola jakości robót .....	144
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	144
Odbiór robót .....	145
6.25 ZAGOSPODAROWANIE TERENU - ZIELEŃ .....	146
Nazwy i kody .....	146
Wyszczególnienie robót towarzyszących .....	146
Transport .....	146
Wykonanie robót .....	146
Wykonanie nasadzeń z drzew i krzewów i wykonywania trawników .....	146
Kontrola jakości .....	148
Odbiór robót .....	148
6.26 WYMAGANIA DLA ROBÓT MONTAŻOWYCH .....	149
Typizacja .....	149
Stosowanie elementów metalowych .....	149
Stosowanie drewna .....	149
Roboty mechaniczne .....	149
Oslony .....	150
Spawy .....	150
Cynkowanie .....	151
Odbiór robót .....	151
6.27 INSTALACJE MIĘDZYOBIEKTOWE .....	152
Wymagania ogólne .....	152
Oparcia rurociągów i armatury .....	153
Tabliczki identyfikacyjne .....	154
Pomosty .....	154
Odbiór robót .....	154
6.28 PRÓBY KOŃCOWE .....	155
6.28.1 Wstęp .....	155
Komisja rozruchowa i Grupa rozruchowa .....	155
Dokumenty wymagane na etapie prowadzenie prób końcowych .....	156
6.28.2 MATERIAŁY .....	157
6.28.3 SPRZĘT .....	157
6.28.4 TRANSPORT .....	158
6.28.5 WYKONANIE ROBÓT .....	158
6.28.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	161
6.28.7 Obmiar robót .....	162
6.28.8 Odbiór robót .....	162
Eksploatacja próbna .....	166
6.28.9 PRZEPISY ZWIĄZANE .....	166
6.29 OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ .....	167
7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	167
8 OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	168
8.1 Rodzaje odbiorów robót .....	168
8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu .....	168
8.3 Odbiór ustalonych elementów Robót zgodnie z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy .....	168
8.4 Odbiór ostateczny Robót .....	169

8.5	Odbiór pogwarancyjny.....	170
9	SPOSÓB ROZLICZANIA ROBÓT I PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	170
10	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	171

## **1 CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1 Nazwa przedsięwzięcia**

Przedsięwzięcie jest realizowane pn. „Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Świeradowie-Zdroju”.

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

Planowane przez Gminę Miejską Świeradów-Zdrój zamówienie p.n. „Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Świeradowie Zdroju”, ma na celu zapewnienie oczyszczania ścieków komunalnych odbieranych przez system kanalizacyjny Miasta Świeradów-Zdrój w stopniu wymaganym obowiązującymi przepisami, przy obciążeniu oczyszczalni 13467 RLM i zapewnieniu przepustowości średniej dobowej 2200 m<sup>3</sup>/d w porze suchej oraz 2700 m<sup>3</sup>/d w porze mokrej.

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

Niniejszą specyfikację należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym i wykonawczym przedsięwzięcia p.n. „Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief wraz z rozbiórką obiektów przy ul. Wiejskiej 9 w Świeradowie-Zdrój realizowana w ramach przedsięwzięcia – Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief przy ul. Wiejskiej 9 w Świeradowie-Zdrój wraz z rozbudową sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej”.

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

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

- Prace przygotowawcze na terenie budowy (m.in. wyznaczenie miejsca składowania materiałów budowlanych i mas ziemi),
- Roboty ziemne,
- Roboty w zakresie usuwania gleby,
- Odwodnienie terenu pod wykopy,
- Zabezpieczenia wykopów zgodnie z przepisami BHP,
- Geodezyjne wytyczanie,
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.



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

Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w granicach administracyjnych m. Świeradów-Zdrój przy ul. Wiejskiej 9, na północnym krańcach miasta. W pobliżu oczyszczalni znajduje się las oraz rzeka Kwisa, która jest odbiornikiem ścieków oczyszczonych.

Ponadto teren oczyszczalni położony jest w strefie „C” ochrony uzdrowiskowej, częściowo w granicy terenu górniczego kamieniołomu „Orłowice” oraz na terenie objętym ochroną konserwatorską.

Cały teren oczyszczalni jest ogrodzony. Do oczyszczalni prowadzi droga dojazdowa o nawierzchni asfaltobetonowej o nr ewid.: 46.

Rzędne terenu na działce nr ewid. **4/1** (obręb 5, Świeradów-Zdrój bezpośrednio objętej opracowaniem) wahają się od ok. 432,10 m n.p.m. do ok. 437,10 m n.p.m. w sztucznie utworzonym nasypie. Powierzchnia terenu działki, w obrębie zabudowy obiektami oczyszczalni jest płaska, sztucznie utworzona na rzędnej w granicach 435,0 m n.p.m. Północna, niezabudowana część działki opada skarpą w kierunku północnym do średniej rzędnej ok. 432,5 m n.p.m.

Północno-zachodnia granica działki bezpośrednio graniczy z działką o nr ewid. **93** stanowiącą koryto rzeki Kwisy o rzędnej brzegu ok. 431,5 m n.p.m. Wylot ścieków oczyszczonych zlokalizowany na dz. nr ewid. 93 (obręb 0013, Orłowice). Zasilanie w energię oczyszczalni z istniejącego słupa zlokalizowanego na dz. nr ewid. **4/2** (obręb 5, Świeradów-Zdrój) zgodnie z warunkami przyłączeniowymi.

Funkcja i sposób zagospodarowania terenu jest zgodna z Wypisem z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Świeradów-Zdrój znak: GNiZP.6722.4.2016 z dnia 14.04.2016r.

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

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

- zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
- ochrona przed pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności oraz dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,

- ochrona przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie,
- ochrona przed zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gleby.

Podczas budowy wszelkie uciążliwości dla otoczenia związane z prowadzeniem robót budowlano – montażowych będą miały charakter okresowy, krótkotrwały spowodowany pracą maszyn i sprzętu budowlanego. W trakcie budowy najbardziej uciążliwym jest etap robót ziemnych, powodujący najwięcej hałasu poprzez pracę ciężkich maszyn oraz zanieczyszczenia powierzchniowe terenu spowodowane przemieszczaniem mas ziemnych. Kolejne etapy budowy, takie jak montaż urządzeń oczyszczalni oraz wykonywanie połączeń technologicznych między urządzeniami są już etapami zdecydowanie mniej uciążliwymi dla otoczenia.

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

Ścieki dopływają na teren oczyszczalni dwoma istniejącymi kolektorami kanalizacji grawitacyjnej DN200 i DN250 oraz kolektorem tłocznym DN200.

Zapotrzebowanie wody do celów bytowych na terenie oczyszczalni realizowane jest z sieci wodociągowej wykonanej z rur o średnicy 50 mm, która stanowi jedyne źródło zasilania w wodę obiektów oczyszczalni ścieków. W okolicy oczyszczalni ścieków nie ma dostępu do sieci gazowej. Zasilanie energetyczne z istniejącego słupa zlokalizowanego na dz. nr ewid. 4/2 (obwód 5, Świeradów-Zdrój) zgodnie z warunkami przyłączeniowymi znak: WP/036129/2016/O01R031005877993.

### **1.5 Określenia podstawowe**

Użyte w ST i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

„Obiekt”, „Instalacja”, lub „Oczyszczalnia” oznacza podlegającą rozbudowie i przebudowie oczyszczalnię ścieków.

„Przedsięwzięcie” lub „Projekt” oznacza rozbudowę i przebudowę istniejącej oczyszczalni ścieków.

„Zamawiający” oznacza Gminę Miejską Świeradów-Zdrój.

„Wykonawca” – należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego.

„Inżynier” oznacza osobę wyznaczoną przez Zamawiającego do pełnienia funkcji nadzoru inwestorskiego nad budową zwaną również Inżynierem Kontraktu lub Inspektorem Nadzoru. Funkcja Inżyniera obejmuje występujące w Rozdziale 3 ustawy Prawo Budowlane funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego”.

„SIWZ” oznacza SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA publicznego w trybie przetargu nieograniczonego na: „Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Świeradowie-Zdroju”,

„Kontrakt” oznacza Akt Umowy, Warunki Kontraktu, Wymagania Zamawiającego w formie niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego, Formularz Oferty wraz z Załącznikiem do Oferty oraz inne dokumenty wymienione w Akcie Umowy. Zawsze ilekroć w niniejszej s używany jest termin „Kontrakt” oznacza także „umowę” w rozumieniu przepisów Prawa obowiązującego w Rzeczypospolitej Polskiej, w szczególności w rozumieniu przepisów ustawy Kodeks Cywilny oraz ustawy Prawo zamówień publicznych.

„Oferta” oznacza Formularz Oferty i wszystkie inne dokumenty, które Wykonawca dostarczył wraz z Formularzem Oferty.

„Zatwierdzona Kwota Kontraktowa” (włącznie z VAT) - oznacza cenę ofertową netto (bez podatku VAT) powiększoną o należny podatek od towarów i usług VAT, zatwierdzoną w Umowie na realizację Robót oraz usunięcie wszelkich wad Obiektu.

„Roboty budowlane” - oznaczają roboty budowlane związane z realizacją Obiektu, które Wykonawca ma wykonać na mocy Kontraktu oraz wszelkie roboty tymczasowe każdego rodzaju, potrzebne na Placu Budowy dla wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wad. Równocześnie oznaczają one też budowę i roboty budowlane obiektu budowlanego, zgodnie z Art.3 ust.6 i 7 Prawa Budowlanego.

„Prawo Budowlane” oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994 roku wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulującą działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określającą zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

„Projekt Budowlany” oznacza dokument formalno-prawny konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003r. nr 120 poz. 1133 wraz z późniejszymi zmianami).

„Pozwolenie na Budowę” oznacza decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.

„Projekty Wykonawcze” oznacza część dokumentacji projektowej stanowiącą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego w poszczególnych branżach.

„Dokumentacja projektowa” – jest to Projekt budowlany, Projekt wykonawczy, IBiOZ.

„STWiORB” – specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.

„Przetargowa dokumentacja projektowa” – Dokumentacja projektowa wraz ze STWiORB.

„Dziennik Budowy” – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, między Inwestorem, Wykonawcą i projektantem.

„Kierownik budowy” – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.

„Laboratorium” – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i Robót.

„Materiały” – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

„Pas drogowy” – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

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

„Polecenia Inżyniera” – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy Robót w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy

„Projektant” – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej

„Teren robót” – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

## **1.6 Usytuowanie placu budowy**

Plac Budowy znajdował się będzie na terenie Oczyszczalni.

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

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

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć pomieszczenia biurowe, pomieszczenia sanitarne, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, potrzebne dla wykonania przedsięwzięcia.

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

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp. Ze względu na ograniczone możliwości w zagospodarowaniu terenu działki przewidzianej pod Inwestycję. Inwestor udostępni pomieszczenia przyszłemu Wykonawcy na czas realizacji Inwestycji w istniejącym budynku socjalno-technicznym.

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

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

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

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

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

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

Wykonawca, w porozumieniu z Zamawiającym, opracuje harmonogram prowadzenia budowy tak, aby możliwe było nieprzerwalne działanie oczyszczalni.

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

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

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

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

Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie dokumentów do pozwolenia na użytkowanie, jeśli będzie to wymagane.

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

### **1.8 Tablice informacyjne**

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

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

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

Na Placu Budowy Wykonawca powinien przechowywać:

- Dziennik Budowy,
- Pozwolenie na Budowę,
- Projekt Budowlany,
- Dokumentację Wykonawczą,

- Protokół przekazania Placu Budowy,
- Notatki ze spotkań organizacyjnych,
- Notatki i instrukcje Zamawiającego,
- Inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

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

#### **1.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

#### **1.11 Ochrona Środowiska**

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji do czasu zakończenia robót Wykonawca będzie podejmował wszystkie możliwe kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Placu Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością zgodnie z zapisami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr 2/2016 znak: GNiZP604.3.2016 z dnia 01.08.2016r. oraz decyzji pozwolenia wodnoprawnego.

#### **1.12 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe**

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach

oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

### **1.13 Zgodność z prawem**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, normatywami i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 7 lipca 1994 roku wraz z późn. zm., tekst jednolity), wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz innych ustaw

i rozporządzeń wydanych zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz znać inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

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

1. Prawem budowlanym,
2. Prawem geologiczno i górniczym,
3. Ustawie o odpadach,
4. Prawie ochrony środowiska,
5. Prawie wodnym,
6. Kodeksie Pracy i przepisach dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy,
7. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.,
8. Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr 2/2016 znak: GNiZP604.3.2016 z dnia 01.08.2016r.
9. Decyzji pozwolenia wodnoprawnego,
10. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego, wszystkie postanowienia i uzgodnienia załączone do projektu budowlanego.

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



## **2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Wszystkie wyroby budowlane użyte do wykonania przedmiotu zamówienia winny spełniać warunki opisane w art. 10 obowiązującego prawa budowlanego oraz posiadać dokumenty dopuszczenia do obrotu stosowania w budownictwie.

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

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

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

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

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

## **3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

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

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

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

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

## **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

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

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

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

## **5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

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

W trakcie budowy i eksploatacji oczyszczalni należy przestrzegać obowiązujących zapisów decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr 2/2016 znak: GNiZP604.3.2016 z dnia 01.08.2016r. oraz zgodnie z wydanymi decyzjami przez Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu.

### **Faza budowy:**

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

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

1. odpowiedniej organizacji robót, aby na skutek braku porządku, niewłaściwego zabezpieczenia materiałów, maszyn, urządzeń i samochodów przed awariami, nie doszło do skażeń, zanieczyszczeń i zniszczeń w środowisku;
2. odpowiedniego sprzętu i środków transportu, przy czym ważna jest tutaj zarówno, jakość sprzętu, jego prawidłowa eksploatacja i konserwacja, jak i dodatkowe

wyposażenie w urządzenia zmniejszające niekorzystne oddziaływanie na środowisko;

3. jakość wykonywanych robót, co bezpośrednio wpływa na zmniejszenie częstotliwości i zakresu późniejszych koniecznych remontów, stałego nadzoru nad wykonawstwem i ich pracownikami;

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

1. sprawdzenia czy materiały lub prefabrykaty użyte do budowy posiadają odpowiednie dokumenty dopuszczające je do obrotu i stosowania w budownictwie,
2. sprawdzenie, czy używane do budowy maszyny i inne urządzenia techniczne spełniają ustalone wymagania ochrony środowiska dopuszczające je do produkcji lub obrotu, dopilnowania, by naprawiono wszystkie szkody powstałe w wyniku korzystania z terenu czasowo zajętego dla potrzeb budowy,
3. dopilnowania, aby uporządkowano teren budowy po zakończeniu robót, czuwania, aby przy wykonywaniu robót budowlanych przestrzegano wymagań ochrony środowiska.

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

### **6.1 DESKOWANIA**

#### **Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

#### **Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu deskowań należy przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

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

#### **Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## 6.2 ROBOTY BETONOWE

### Nazwy i kody

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego
- 45262311-4 Betonowanie konstrukcji
- 45262210-6 Fundamentowanie.

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

- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2- Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
- PN-EN 206:2014-04 Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

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

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

### Wymagania w zakresie wykonania fundamentów bezpośrednich określają:

- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 206:2014-04 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### Wymagania dotyczące materiałów

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

- **Beton konstrukcyjny**

Klasa ekspozycji:

- a) Wewnętrzne zbiorników i obiekty narażone na działanie ścieków – obecność ścieków: klasa ekspozycji **XA2** (środowisko chemiczne średnio agresywne wg PN-EN 206-1), stopień agresywności środowiska **I<sub>a2</sub>**.
- b) Fundamenty pozostałych konstrukcji – woda gruntowa: przyjęto agresywność wody gruntowej w stosunku do betonu i stali w stopniu **XA2**.

- c) Pozostałe elementy konstrukcyjne – stropy, belki, słupy itd., przyjęto klasę ekspozycji **XC2** (środowisko mokre, sporadycznie suche )

Dla elementów o klasie ekspozycji **XA2** i agresji środowiska **I<sub>a2</sub>**:

- klasa betonu nie mniejsza niż C30/37 wg PN-EN 206:2014-04 z późn. zm. „Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.
- wodoszczelność W8 wg PN-75/B-06250,
- maksymalnie w/c = 0,50,
- minimalna zawartość cementu = 320kg/m<sup>3</sup>,
- cement odporny na siarczany (np. CEM IIIA 42,5HSR).

Dla elementów o klasie ekspozycji **XC2**:

- klasa betonu nie mniejsza niż C25/30,
- maksymalnie w/c = 0,60,
- minimalna zawartość cementu = 280 kg/m<sup>3</sup>

Podlewka betonowa co najmniej C8/10. Dla betonów na zewnątrz przyjęto agresję spowodowaną zamrażaniem i rozmrażaniem **F150**. Dla obiektów narażonych na agresję wywołaną ścieraniem przyjęto klasę ekspozycji betonu dotyczącej agresji wywołanej ścieraniem **XM3**.

- **Stal zbrojeniowa klasy:** A-IIIN (RB500W), A-I
- **Stal konstrukcyjna:** S235JR, S355JR – stal zwykła, 1.4301 – stal nierdzewna
- **Drewno konstrukcyjne klasy:** C24

Dylatacje zabezpieczone taśmami pod dylatacjami dna, ławy pod dylatacyjne - żelbetowe. Otulina zbrojenia min. 4 cm.

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

Badania odbiorcze powinny dotyczyć:

- użytej do robót mieszanki betonowej. Wymaga się pobierania próbek betonu do badania przez laboratorium przy dostawie betonu. Badanie należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy, zaświadczeń producentów betonu o zgodności materiału z wymaganiami dokumentacji technicznej,
- prawidłowości oraz dokładności wykonania deskowań i rusztowań,
- prawidłowości oraz dokładności wykonania zbrojenia,
- prawidłowości oraz dokładności przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia i pielęgnacji,

- prawidłowości i dokładności wykonania konstrukcji,
- osadzenia elementów ze stali profilowanej i rur ochronnych dla przejść instalacji technologicznych,
- wykonanie uszczelnień przejść szczelnych,
- powłok izolacji antykorozyjnej i chemoodpornej.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg dojazdowych,
- Wykonanie i demontaż rusztowań.

#### **Odbiory**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

#### **Odbiory częściowe**

Odbiory robót zanikających należy przeprowadzać w trakcie wykonywania robót (odbioru częściowe), a wyniki wpisywać do protokołu i dziennika: odbiór końcowy robót betonowych powinien uwzględniać wyniki odbiorów częściowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na to, czy zalecenia zawarte w protokole odbioru częściowego (jeżeli takie były), zostały w pełni wykonane.

#### **Odbiór końcowy**

Przy odbiorze budowli powinny być przedłożone następujące dokumenty:

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

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

### **6.3 ROBOTY ZBROJARSKIE**

#### **Nazwy i kody**

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

45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego.

45262310-7 Zbrojenie.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu robót zbrojarskich należy przestrzegać następujących zasad:

- układanie zbrojenia w deskowaniu jest dozwolone po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości ich wykonania,
- pręty zbrojeniowe należy układać w deskowaniu w taki sposób, aby była zachowana otulina prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów zbrojenia betonu należy układać na deskowaniu zbrojenie podpierac podkładkami betonowymi o grubości równej grubości otulenia,



- montaż zbrojenia, płyt lub wylewek stropów należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu według naznaczonego rozstawu prętów.

### **Dokładność wykonywania robót zbrojarskich**

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

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

### **Kontrola jakości robót**

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

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

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe

44130000-0 Studzienki kanalizacyjne

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

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

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

Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

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

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

## **6.4 POKRYCIA DACHOWE I OBRÓBKİ BLACHARSKIE**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
- 45261200-6 Wykonywanie pokryć dachowych i malowanie dachów
- 45261300-7 Kładzenie zaprawy i rynien
- 45261900-3 Naprawa i konserwacja dachów

### **Materiały ze składowaniem**

#### **a. Drewno**

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

#### **b. Blacha ocynkowana powlekana**

Obróbki blacharskie wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej dobranych kolorystycznie zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **c. Odwodnienie dachu**

Rynny i rury spustowe z PVC.

#### **d. Łączniki**

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

#### **e. Rozcinacze śniegowe**

Do mocowania na istniejącym pokryciu dachowym w sposób zalecany przez producenta.

#### **f. Rama stalowa**

Podwyższenie rygli ramy stalowej, dostosować ich typ do istniejących podwyższonych podczas przebudowy rygli zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **g. Środki ochronne**

Konstrukcja drewniana dachu istniejąca – zabezpieczenie drewna środkiem grzybobójczymi. Zabezpieczenie pokrycia połączenia dachowej, okładziny ścian z blachy trapezowej.

#### **h. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Materiały i elementy powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii. Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich

deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm. Łączniki i materiały do ochrony drewna oraz blachy należy składować w oryginalnych opakowaniach, w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

### **Transport materiałów**

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

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

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

### **Ogólny opis robót**

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

### **Kontrola jakości**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **Zakres badań przy odbiorze**

Kontrola powinna obejmować następujące badania:

- **Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną.** Badanie powinno polegać na porównaniu wykonanego pokrycia z projektem technicznym oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin i pomiaru, a w odniesieniu do robót zanikających na podstawie protokołów odbiorów międzyoperacyjnych i zapisów w dzienniku budowy.
- **Sprawdzenie podłoża.** Badanie powinno być przeprowadzone przed przystąpieniem do robót.
- **Sprawdzenie materiałów.** Badanie należy przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących oględzin oraz zaświadczeń o jakości (atestów) lub wyników badań kontrolnych spełniających zgodność użytych materiałów z wymaganiami odpowiednich norm, świadectw dopuszczenia

materiałów do stosowania w budownictwie wydanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

#### **a. Odbiór podłoża**

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

#### **b. Odbiór robót pokrywczych**

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

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

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

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

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

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

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

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
- sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
- sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,

- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

## **6.5 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
- 45421132-8 Instalowanie okien
- 45421131-1 Instalowanie drzwi
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **Materiały**

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

#### **Stolarka powinna spełniać następujące wymagania:**

- profile czterokomorowe PVC (współczynnik przenikania nie większy niż 1,5 W/m<sup>2</sup>K),
- szyby zewnętrzne zespolone (współczynnik dźwiękochłonności 32 dB, współczynnik przenikania - nie większy niż 1,1 W/m<sup>2</sup>K),
- klasa przepuszczalności powietrza – min. 3,
- klasa wodoszczelności – min. 6,
- klasa odporności na obciążenie wiatrem – min. 2.

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

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

#### **Okna:**

- Skrzydła uchylne,
- Dwuszybowe, szkło zwykłe,
- Otwory bez parapetów wewnętrznych, powierzchnie poziome wykończone płytkami.

#### **Drzwi:**

- Klasa tolerancji w zakresie wysokości, szerokości, grubości i prostokątności min. 2,
- Klasa tolerancji w zakresie płaskości ogólnej i miejscowej min. 3,
- Klasa wytrzymałości drzwi min. 3,

- Aluminiowe, zespolone, z poprzeczką wzmacniającą, odboje, samozamykacz ,bez przeszkleń,
- Zamki atestowane,  
Opcja użytkowa drzwi (drzwi wielofunkcyjne, przeciwpożarowe, antywłamaniowe, energetyczne) zgodnie projektem.

**Bramy:**

Bramy systemowe zgodne z dokumentacją projektową.

Wymagania:

- klasa przepuszczalności powietrza min. 3,
- klasa odporność na przenikanie wody min. 2,
- współczynnik przenikania ciepła zgodny z projektem,
- jakość potwierdzona certyfikatem.

**Szczegółowe wymagania dla bram:**

Brama rolowana automatyczna z lameli aluminiowych wypełnionych pianką poliuretanową. Prowadnice i konsole boczne wykonane z aluminium lub PP-95, skrzynka z aluminium. Bramę wyposażać w napęd elektryczny zgodnie z zaleceniami producenta. Drzwi wyposażone w mechanizm zapobiegający niekontrolowanemu opadnięciu kurtyny bramy (np. hamulec inercyjny).

**Transport wyrobów stolarskich**

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

**Warunki montażu**

**a. Okna:**

- sprawdzić wymiary okien i otworu okiennego,
- ustawić w poziomie i pionie ościeżnicę z zachowaniem przyjętych luzów,
- zamontować ościeżnicę kotwami montażowymi lub kołkami rozporowymi – liczba w zależności od zaleceń producenta,
- szczeliny wypełnić pianką poliuretanową,
- zamocować parapety,
- wykonać wykończenia zewnętrzne i wewnętrzne,



- wykonać obróbki blacharskie zwracając uwagę na otwory odwadniające – pozostawić odkryte.

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

W przypadku montażu okna w ścianie z płyt warstwowych konieczne jest wykonanie dodatkowej podkonstrukcji stalowej w celu przymocowania okna do elementów nośnych ściany.

#### **b. Drzwi:**

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

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

W przypadku montażu drzwi w ścianie z płyt warstwowych konieczne jest wykonanie dodatkowej podkonstrukcji stalowej w celu przymocowania drzwi do elementów nośnych ściany.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.
- Wykonanie otworów montażowych.
- Wykonanie nowych nadproży.

#### **Warunki odbioru**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

##### **a. Warunki odbioru stolarki okiennej**

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

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

**b. Warunki odbioru stolarki drzwiowej**

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

## **6.6 TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45410000-4 Tynkowanie
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45443000-4 Roboty elewacyjne
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **Materiały**

Zaprawy użyte do wykonania tynków powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich dokumentów w zależności od użytej zaprawy.

Do zapraw służących do wykonywania spodnich i wierzchnich warstw tynku o gładkiej powierzchni należy stosować kruszywa. Jako spoiwo do zaprawy cementowo-wapiennej stosować cement portlandzki CEM II/B 32,5 z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych oraz cement hutniczy CEM III 32,5 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C. Wapno do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować wapno spełniające wymagania.

Tynki zewnętrzne wykonać jako tynk cienkowarstwowy akrylowy na siatce tynkarskiej o rozmiarze oczek 5x5mm. Stosować profile cokołowe perforowane z siatką podtynkową (narożne, startowe) dostosowane swoimi wymiarami do różnej grubości płyt izolacji termicznej, wyprodukowane z aluminium lub PVC.

### **Transport materiałów na budowę**

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

### **Sprzęt**

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

### **Zasady ogólne wykonywania tynków**

Zasady ogólne, których należy przestrzegać przy wykonywaniu tynków:

- przed rozpoczęciem robót tynkowych powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, wykonane roboty instalacyjne podtynkowe i zamurowane wszelkie przebiecia i bruzdy oraz osadzone ościeżnice okienne i drzwiowe jeśli nie należą one do tzw. stolarki konfekcjonowanej;
- podłoże powinno być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku;
- marka zaprawy do wykonania tynku powinna być dostosowana do rodzaju i wytrzymałości podłoża oraz jego charakteru użytkowego (możliwość narażania na wpływy mechaniczne i chemiczne, wilgoć itp., a w zależności od rodzaju zaprawy odpowiadać wymaganiom właściwej normy przedmiotowej, przy czym w przypadku tynków dwu- i trójwarstwowych marka zaprawy użytej na kolejne warstwy, to jest na narzut i gładź powinna być niższa niż marka zaprawy użytej na warstwę poprzedzającą (nie dotyczy to gładzi tynków wypalanych);
- tynk powinien być na całej powierzchni ściśle powiązany z podłożem, a przy tynkach wielowarstwowych również poszczególne warstwy powinny ściśle do siebie przylegać na całej powierzchni;
- tynki powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C i pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C; dopuszcza się wykonywanie robót tynkarskich w temperaturze niższej tylko przy zastosowaniu odpowiednich robót zabezpieczających;
- świeże tynki powinny być zabezpieczone przed gwałtownym wyschnięciem przez zasłanianie ich przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przez ochronę przed wiatrem, w przypadku prowadzenia robót tynkowych w okresie wysokich temperatur, tynki cementowe, wapienne i cementowo-wapienne powinny być w okresie wiązania zaprawy (to jest w ciągu np. jednego tygodnia) zwilżane wodą.

### **Tynkowanie mechaniczne**

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

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

## **Tynkowanie ręczne**

Układanie różnych rodzajów tynków składa się z następujących faz:

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

## **Cienkowarstwowe wyprawy elewacyjne**

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

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

### **Tynk dekoracyjny mozaikowy typu Marmolit**

Masę tynkarską należy mieszać ręcznie. Zaleca się mieszanie kilku wiader w większym pojemniku, w ilości odpowiedniej dla wielkości poszczególnych zamkniętych fragmentów elewacji. Do mieszania i nanoszenia używać wyłącznie narzędzi ze stali nierdzewnej. Pod warstwę tynku nie może dostawać się woda, nie wolno stosować na ścianach narażonych na podciąganie kapilarne wody.

Dla tynków średnioziarnistych płyn gruntujący nakładać przy pomocy wałka malarskiego lub pędzla. Starannie rozprowadzać w obu kierunkach, aby podłoże było obficie nasyczone. Pozostawić do wyschnięcia (ok. 12 godz.). Tynki średnioziarniste nakładamy na przeschnięty płyn gruntujący. Tynk nanosić pacą ze stali nierdzewnej, starannie rozprowadzać i wygładzać, zawsze w jednym kierunku. Tynku nie zaciera się. Przynajmniej przez 5-6 dni od nałożenia tynk nie może być narażony na działanie mrozu, deszczu i wilgoci.

### **Program badań**

Podstawę do odbioru technicznego tynków stanowią badania, a w szczególności:

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

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3 mm i w liczbie nie większe niż 3 na całej długości kontrolnej 2 m łąty.

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- pionowego nie mogą być większe niż 2 mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu,
- poziomego nie mogą być większe niż 3 mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki, itp.)

### **Warunki przystąpienia do badań**

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

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

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

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

Odbiór częściowy powinien następować po wykonaniu każdej opisanej warstwy. Należy wówczas skontrolować prawidłowość wykonania pracy: pionowość płaszczyzn, prawidłowość wykonania narożników, prawidłowość wykonania uszczelnień. Po wykonaniu wszystkich opisanych robót zostaje dokonany odbiór końcowy, który poza wymienionymi elementami powinien jeszcze obejmować: oględziny wzrokowe, zgodność doboru kolorystycznego wg projektu, estetykę wykonania całej elewacji.

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

## **6.7 OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian
- 45431000-7 Kładzenie płytek

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

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

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

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

### **Kleje i zaprawy do płytek**

Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek wewnętrznych lub zewnętrznych. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

### **Ogólny opis robót**

Okładziny ścienne z płytek muszą być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną określającą rodzaj, gatunek płytek i sposób ich układania. Przed przystąpieniem do robót powinny być zakończone roboty instalacyjne, wraz ze sprawdzeniem instalacji, przed montażem osprzętu i armatury oświetleniowej lecz z pozostawieniem końcówek przewodów umożliwiającymi obrobienie gniazd i połączeń okładziną oraz roboty budowlane (bez robót malarskich).

### **Zasady prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu okładzin ściennych z płytek należy przestrzegać następujących zasad:

- dokładność wykonania powierzchni podkładu powinna być taka, aby łąta długości 2 m przyłożona w dowolnym miejscu podkładu nie wykazywała odchylen większych niż 2 mm,
- płytki należy układać na klej cienkowarstwowy o grubości warstwy nieprzekraczającej 5 mm,
- podłoże powinno być równe, trwałe, nieodkształcalne o powierzchni czystej i szorstkiej,
- spoiny powinny być prostolinijne i jednakowej grubości,
- należy ściśle przestrzegać kolorystyki i wzorów założonych w dokumentacji dla poszczególnych pomieszczeń.



### **Wymagania szczególne**

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

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

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

Okładziny ścienne z płytek należy układać z następującą dokładnością:

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

### **Zasady ogólne kontroli jakości**

Kontrola jakości robót ma na celu osiągnięcie założonego celu – prawidłowego, zgodnego z dokumentacją.

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

Należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności: z dokumentacją techniczną. Badanie powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanej okładziny z projektem technicznym,
- badanie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych atestów z kontroli stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z normami. Nie można używać materiałów niemających dokumentów stwierdzających ich jakość,
- sprawdzanie podłoża. Podłoże powinno odpowiadać warunkom określonym w zasadach prowadzenia robót,

- badanie prawidłowości ułożenia płytek i przebiegu styków i spoin. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek i przebiegu styków lub spoin należy przeprowadzać przez naciągnięcie cienkiego sznura lub drutu wzdłuż dowolnie wybranych poziomych styków lub spoin na całą ich długość i pomiar odchyłeń z dokładnością do 1 mm. Równocześnie należy sprawdzić poziomicą zachowanie kierunku poziomego. Kierunek pionowy należy sprawdzać pionem murarskim lub przez przyłożenie do wypoziomowanego sznura (drutu) kątownika murarskiego i przez domiar odchyłeń z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni okładziny. Prawidłowość ukształtowania należy przeprowadzić przykładając w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach w dowolnych miejscach powierzchni okładziny łatę kontrolną o długości 2 m mierząc szczelinomierzem z dokładnością do 1 mm wielkość prześwitu między łatą, a powierzchnią okładziny.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

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

## **6.8 PODŁOŻA, POSADZKI**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian
- 45431000-7 Kładzenie płytek
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

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

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

### **Podkłady betonowe**

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

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

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

### **Posadzki z płytek - materiały**

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

#### **Płytki podłogowe typu „gres”**

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

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

Przy wykonywaniu posadzek z płytek należy przestrzegać następujących zasad:

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

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

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

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

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

Posadzki z płytek należy układać z następującą dokładnością:

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

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

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

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

Należy przeprowadzić następujące badania:

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

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie warstwy wyrównawczej.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.9 OKŁADZINY Z PŁYT: G-KF, WŁOKNOWO-CEMENTOWYCH I OSB**

### **Nazwy i kody**

- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych.  
45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie.  
45421000-4 Roboty w zakresie stolarki budowlanej.  
45421141-4 Instalowanie przegród.

### **Materiały**

Zastosować płyty gipsowo – kartonowe ognioochronne G-KF, płyty włóknisto-cementowe i płyty OSB.

Płyty G-KF – Płyty gipsowo-kartonowe ognioochronne przeznaczone do budowania przegród ogniowych będą stosowane jako wewnętrzne wykończenie dachu. Posiadają dodatek odcinków włókna szklanego w rdzeniu gipsowym. Przewidziane do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70%.

Płyty włóknisto – cementowe, płaskie stosowane do wykonania wewnętrznych wykończeń ścian, o wysokiej odporności na wilgoć, pleśń, wysokiej wytrzymałości (zginanie, uderzenie, ścieranie) oraz łatwe w obróbce.

### **Transport i składowanie**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. W technologii suchej zabudowy wysoką jakość wykończeniową wewnątrz zapewnia się stosując zasady postępowania z płytami gipsowo – kartonowymi podczas ich transportu. Płyty gipsowo – kartonowe należy przenosić krawędzią ciętą w pionie lub przewozić na odpowiednio przystosowanych wózkach widłowych, paletach lub innych wózkach transportowych

Składowanie materiałów powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych i suchych:

- Płyty gipsowo – kartonowe ognioodporne należy składować na płaskim podłożu, najlepiej na palecie lub na drewnianych podkładkach rozmieszczonych maksymalnie co 35cm.
- Płyty gipsowo – kartonowe ognioodporne, kleje, szpachle i gipsy systemowe należy chronić przed zawilgoceniem. Nie wolno stosować płyt zamoczonych i zawilgoconych.

- Metalowe elementy systemu takie jak: profile stalowe i wkręty powinny być składowane pod zadaszeniem i chronione przed zawilgoceniem.

### **Sprzęt**

Zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych, gipsowo – kartonowych ognioochronnych, płyt włóknisto-cementowych i płyt OSB należy wykonywać przy użyciu elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

### **Wymagania ogólne**

Zastosowanie systemu suchej zabudowy płytami G-KF powinno być poprzedzone zakończeniem robót instalacyjnych, zamurowaniem przebiegów i otworów, osadzeniem ościeżnic stolarki drzwiowej i okiennej. Okładziny z płyt G-KF należy wykonywać w temp. nie niższej niż +5°C pod warunkiem że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C, a wilgotność względna powietrza mieści się w granicach 60-80%. Pomieszczenia powinny być oczyszczone, suche i dobrze przewietrzane. W przypadku warunków o dużej wilgotności należy stosować płyty wodoodporne gr 12,5 mm. Płyty gipsowo-kartonowe mocuje się do profili stalowych blachowkrętami.

Wykonanie stropu z płyt OSB o grubości 20 mm na ruszcie z profili drewnianych. Płyty OSB należy łączyć na wkręty stalowe ocynkowane lub mosiądzowane z łbami płaskimi, połączenia z elementami stalowymi na śruby i wkręty stalowe ocynkowane lub mosiądzowane z łbami płaskimi.

### **Kontrola jakości robót**

Okładziny powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając wymagania norm.

Sprawdzeniu podlega:

- badanie zgodności z dokumentacją techniczną,
- badanie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych (atestów) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z normami. Nie można używać materiałów niemających dokumentów stwierdzających ich jakość,
- badanie podkładów należy przeprowadzić pośrednio na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz obowiązującą normą,

- badanie prawidłowość zamocowania płyt, ich wykończenia na stykach, narożach i obrzeżach,
- badanie wchrowatości powierzchni: powierzchni suchych tynków powinny stanowić płaszczyzny pionowe, poziome lub o kącie nachylenia przewidzianym w dokumentacji projektowej.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni od płaszczyzny i krawędzi kierunku zgodnie z normą.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót. Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni wykonaną okładzinę należy uznać za zgodną z wymaganiami obowiązującej normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny cała okładzinę lub jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy. Okładzinę taką należy wykonać prawidłowo od nowa i przedstawić do ponownego odbioru.

#### **Normy związane**

PN-B-19401:1996 Płyty gipsowe dźwiękochłonne, dekoracyjne i wentylacyjne.

PN-EN 13963:2014 Materiały do spoinowania płyt gipsowo-kartonowych - Definicje, wymagania i metody badań.

PN-EN 14195:2015 Elementy szkieletowej konstrukcji stalowej dla segmentów z płyt gipsowo - kartonowych - Definicje, wymagania i metody badań.

PN-EN14566+A1:2012 Łączniki mechaniczne do systemów płyt gipsowo-kartonowych - Definicje, wymagania i metody badań.

PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno - Warunki techniczne dostawy - Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

PN-EN10162:2005 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia - Kształtowniki typu C na szkielety ścian działowych.

PN-EN ISO 7050:2011 Wkręty samogwintujące z łbem stożkowym, z wgłębieniem krzyżowym.

PN-EN ISO 3506-4:2009 Własności mechaniczne części złącznych odpornych na korozję ze stali nierdzewnej - Część4: Wkręty samogwintujące.



PN-EN 12467+A1:2016-08 Płyty płaskie włóknisto-cementowe - Właściwości wyrobu i metody badań.

## **6.10 ROBOTY MALARSKIE**

### **Nazwy i kody**

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
45440000-3	Roboty malarskie i szklarskie
45442000-7	Nakładanie powierzchni kryjących
45443000-4	Roboty elewacyjne
45450000-6	Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

### **Materiały**

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

### **Transport i składowanie**

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

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

### **Sprzęt**

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

### **Przygotowanie powierzchni**

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

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

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

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

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

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

Malowanie ścian można wykonać po wykonaniu następujących robót:

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

b. Podczas malowania konstrukcji stalowych należy przestrzegać następujących wymagań:

- świeża, niestwardniała warstwa materiału malarskiego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu,
- zagruntowane konstrukcje należy składować w taki sposób, aby nie padał na nie deszcz, śnieg, kurz, sadza itp.,
- podczas malowania i w czasie suszenia należy zapewnić w pomieszczeniu nawiew czystego powietrza. Nawiew nie może działać bezpośrednio na powłokę,
- pokrycia z farb syntetycznych (np. chlorokauczkowych, poliwinylowych lub epoksydowych) powinny być nakładane na bardzo starannie oczyszczone powierzchnie przez piaskowanie, śrutowanie lub wytrawianie,

- wyroby malarskie muszą posiadać świadectwo dopuszczające te wyroby do stosowania w budownictwie,
  - rozcieńczanie materiałów malarskich może być dokonane tylko do lepkości określonej przez producenta i jedynie rozcieńczalnikiem dostosowanym do danego materiału.
- c. Podczas malowania pokrycia dachowego oraz okładzin z blachy należy przestrzegać następujących wymagań:
- wierzchnia warstwa pokrywająca blachę powinna zostać oczyszczona za pomocą płynu do odtłuszczania powierzchni,
  - pomalować blachę stosując gruntoemalię na metal – dwuwarstwowo, nakładać na bardzo starannie oczyszczone powierzchnie.

### **Wymagania szczegółowe wykonania robót**

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

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

#### **b. Malowanie konstrukcji stalowych**

Elementy istniejących konstrukcji stalowych powinny być zabezpieczone przed postępującą korozją, odrdzewione i pomalowane farbami o wysokiej odporności na agresywne środowisko zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

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

Elementy należy oczyścić i zabezpieczyć w następujących etapach produkcyjnych:

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

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

#### **c. Wykonywanie powłok malarskich przeciwkorozyjnych**

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

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

#### **Kontrola jakości robót**

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

#### **Badania**

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

zabrudzenia) i chemicznych (wykwity składników zaprawy) oraz osypujących się ziaren piasku.

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

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

### **Sprawdzanie powłok**

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

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inżyniera prawidłowości wykonanych robót.

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

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

Należy przestrzegać poniższych zasad:

- Wykonane zabezpieczenie powinno być zgodne z dokumentacją techniczną,
- Sprawdzenie jakości wykonania poszczególnych elementów robót i przeprowadzane w trakcie robót badania powinny dać wynik pozytywny, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy,
- Jeżeli chociażby jedno z badań prowadzonych w trakcie wykonywania robót dało wynik negatywny to należy uznać, że spowoduje to otrzymanie powłok niezgodnych z warunkami technicznymi. W takim przypadku należy dokonać niezbędnych działań aby uzyskać powłoki o właściwej jakości.
- Podczas komisyjnego odbioru końcowego wykonanych powłok należy dokonać jedynie przeglądu wizualnego i sprawdzenia odpowiednich zapisów w dzienniku budowy. W przypadku wątpliwości lub braku informacji należy dokonać sprawdzających badań grubości pokrycia przyczepności warstw oraz ewentualnie jakości przygotowania podłoża (po zmyciu powłoki malarskiej zmywaczem),
- Powłoka malarska musi być szczelna i mieć dobrą przyczepność do podłoża oraz między warstwami. Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

## **6.11 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWODNE**

### **Nazwy i kody**

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

### **Materiały**

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

Nie można stosować materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Do izolacji pionowej należy stosować emulsje asfaltowe na zimno, do izolacji poziomej ław fundamentowych papę asfaltową na lepiku, do izolacji posadzek na gruncie folię izolacyjną budowlaną grubości 0,9 mm, do ochrony przed wnikaniem mieszanki betonowej pomiędzy płyty styropianu folia PE 0,3 mm, do izolacji dachu folię izolacyjną o przepuszczalności pary wodnej 2,0 – 2,5 g/m<sup>2</sup>/dobę.

### **Transport materiałów**

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

### **Wymagania ogólne dotyczące izolacji**

Izolacje powinny spełniać następujące wymagania:

- izolacje muszą stanowić ciągły i szczelny układ oddzielający budowlę lub jej części od wody lub pary wodnej,
- izolacje muszą ściśle przylegać do izolowanego podkładu. Nie mogą pękać, a ich powierzchnia musi być gładka bez lokalnych wgłębień i wybrzuszeń,
- miejsca przechodzenia przez warstwy izolacyjne wszelkich przewodów instalacyjnych i elementów konstrukcyjnych powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przeciekanie wody między tymi przewodami lub elementami i izolacją,
- izolacje należy wykonywać w warunkach umożliwiających prawidłową ich realizację, a mianowicie,
  - po ukończeniu robót poprzedzających roboty izolacyjne,
  - po należytym obniżeniu poziomu wody gruntowej, jeśli zachodzi taka potrzeba,



- w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C – dla izolacji z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na gorąco; 10°C – dla izolacji z materiałów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na zimno; 15°C – dla izolacji z folii z tworzyw sztucznych,
- podczas robót izolacyjnych należy chronić układane warstwy izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz możliwością zawilgocenia i zalania wodą.

### **Szczegółowy opis wykonywania robót**

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

Wyrównać ściany fundamentowe zaprawą cementową. Izolacje łąw fundamentowych należy wykonać do wysokości około 20 cm ponad grunt, pod dnem stosować 1x papa termozgrzewalna lub 2x folia PE. Gdy poziom wody gruntowej znajduje się powyżej poziomu posadowienia izolację termiczną - typu C należy zabezpieczyć folią kubelkową (izolacja przeciwwodna).

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

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

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

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

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

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

Izolację paroizolacyjną pomiędzy termoizolacją, a płytami G-KF należy wykonać z folii paroizolacyjnej o przepuszczalności pary wodnej 2,0-2,5 g/m<sup>2</sup>/dobę. Folię należy układać jednowarstwowo do krokwi zgodnie z dokumentacją projektową, a następnie przykryć płytami G-KF.

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

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

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

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

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Inspektorem, 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.

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

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

Sposób montażu łańcucha uszczelniającego:

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

Ilość segmentów łańcucha uszczelniającego musi być wyrażona liczbą całkowitą. Jeżeli wynik obliczeń nie jest liczbą całkowitą, to segmenty dobieramy przyjmując zasadę,

że wartości po przecinku mniejszych od 5 wynik zaokrąglamy w dół, a dla wartości większych, w górę.

### **Wymagania szczegółowe prowadzenia robót**

Roboty izolacyjne wykonujemy, kiedy spełnione są następujące warunki pogodowe:

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

Szttywność podkładów:

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

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

Powierzchnie podkładów:

- powierzchnie podkładów powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu powinny być nie mniejsze niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym uszczelniającym,
- podkład powinien być w stanie powietrzno-suchym. W przypadku stosowania do gruntowania emulsji asfaltowej podkład może być wilgotny,
- styki różnych płaszczyzn (krawędzie, naroża itp.) powinny być zaokrąglone.

Promień zaokrąglenia powinien być nie mniejszy niż 3 cm. Spadki podkładu w kierunku kratki ściekowej lub kanału powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniejsze niż 1%.

### **Kontrola jakości robót**

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

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podkładu pod izolację poprzez:
- sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podkładu,

- rejestrację usterek (nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowości osadzania wpustów itp.),
- sprawdzenie poprawności spadków podłoża,
- sprawdzenie prawidłowości zagruntowania podkładu,
- badanie każdej warstwy izolacji w izolacjach wielowarstwowych,
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej,
- sprawdzenie poprawności i dokładności obrobienia naroży miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

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

#### **Normy związane**

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco

PN-B-27604:1990 Papa smołowa na tekturze budowlanej

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

PN-B-24002:1997+PN-B-24002:1997/AP1:2001P Asfaltowa emulsja anionowa

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

## 6.12 IZOLACJE CIEPLNE

### Nazwy i kody

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45200000-6 Roboty izolacyjne

45321000-3 Izolacja cieplna

### Materiały

Wszelkie materiały do wykonywania ocieplenia budynków i zbiorników muszą odpowiadać dokumentom dopuszczenia do odbioru i stosowania w budownictwie.

Kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należyłą przyczepność do sklejanych materiałów.

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

#### a. Styropian

Do termoizolacji fasady ścian zewnętrznych i pokrycia dachu należy stosować odpowiedni do miejsca zastosowania styropian.

- Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D \leq 0,042 \text{ W/mK}$ ,
- Euroklasa reakcji na ogień: E,
- Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu  $\geq 50 \text{ kPa}$ ,
- Wytrzymałość na zginanie  $> 75 \text{ kPa}$ ,

Grubość płyt styropianowych zgodnie z dokumentacją projektową

Stabilność wymiarów:

- Tolerancja grubości [mm]  $\pm 2$
- Tolerancja długości [% lub mm]  $\pm 0,6$  lub 3
- Tolerancja szerokości [% lub mm]  $\pm 0,6$  lub 3
- Tolerancja prostokątności [mm / mm]  $\pm 5 / 1000$
- Tolerancja płaskości [mm]  $\pm 15$

Płyty styropianowe należy przechowywać w opakowaniu fabrycznym z dala od źródeł ognia.

#### b. Płyta warstwowa

Płyta elewacyjna z mocowaniem ukrytym, rdzeń izolacyjny o grubości 60 mm, Montaż w układzie poziomym do konstrukcji za pomocą łączników według zaleceń producenta i dokumentacji projektowej.

Wszystkie elementy obróbek blacharskich potrzebne do zamocowania i wykończenia obudowy zewnętrznej obiektu powinny pochodzić od jednego producenta i być kompatybilne pod względem koloru i odcienia na całym odcinku obudowy, oraz spełniać wszystkie wymagania podane w dokumentacji technicznej i być w pełni zgodne z polskimi ustawami i wymogami przepisów.

**c. Styrodur C**

Płyta do izolacji cieplnej o wzorze wafla i gładkich brzegach do zastosowań w połączeniu z betonem, tynkiem i innymi warstwami powierzchniowymi (ochronnymi). W strefie cokołu, izolacja obwodowa z usytuowanym na zewnątrz systemem ocieplającym o grubości 50 mm.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

**Transport materiałów**

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

**Wymagania szczegółowe prowadzenia robót**

**a. Izolacje termiczne styropianowe**

Przygotowanie podłoża

Temperatura zewnętrzna powietrza, podłoża i materiału aż do całkowitego stwardnienia nie może wynosić poniżej +5°C i nie wyżej niż 30°C. Nie wykonywać robót przy silnym wietrze i pogodzie deszczowej. Podłoże powinno być: suche, wolne od brudu, kurzu i oleju, nośne, równe. Przed przystąpieniem do klejenia styropianu należy usunąć istniejące pęcherze oraz zdemontować istniejące obróbki blacharskie.

Do wykonania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym. Jako metodę przytwierdzania płyt styropianowych stosować klejenie i dodatkowe kołkowanie. Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3 cm. W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

**b. Izolacja z płyt warstwowych**

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

Przed rozpoczęciem montażu płyt warstwowych należy:

- Sprawdzić konstrukcję pod względem dokładności wykonania i zgodności z projektem (ewentualne różnice należy usunąć).
- Skontrolować czy rozstaw słupów i rygli odpowiada projektowi.
- Przygotować narzędzia niezbędne do montażu płyt.

Właściwe przygotowanie konstrukcji ułatwi montaż, zapewni prawidłowe działanie łączników mocujących płytę oraz nada właściwą estetykę obudowie obiektu. Zabrania się wykonywania wszelkich robót spawalniczych w pobliżu płyt, gdyż może to spowodować trwałe uszkodzenia powłoki. Na prawidłowe przeprowadzenie montażu płyt warstwowych istotny wpływ mają warunki atmosferyczne: szybkość wiatru, opady atmosferyczne i widoczność. Szybkość wiatru nie powinna być większa niż 4° w skali Beauforta (9 m/sek) ze względu na stosunkowo mały ciężar płyt przy ich znacznej powierzchni. Nie należy prowadzić montażu płyt w czasie opadów atmosferycznych (deszczu lub śniegu) oraz w czasie gęstej mgły. Prace uszczelniające powinny być wykonywane przy temperaturze otoczenia powyżej 4°C. Wszystkie roboty wykonywane w czasie montażu płyt warstwowych muszą być prowadzone zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami BHP dla robót montażowych i dekarских.

Okładziny płyt warstwowych zabezpieczone są przed zabrudzeniami i uszkodzeniami folią ochronną. Folia ta jest aplikowana w procesie wytwarzania płyt. Folię należy zdjąć podczas montażu elementu, nie później niż 2 miesiące od momentu zakupu płyt warstwowych. Już po krótkim czasie, na skutek oddziaływania czynników atmosferycznych ulega ona pękaniu i mogą wystąpić trudności z jej zdjęciem z okładzin płyt. Zabrania się pozostawiania po montażu folii poderwanej - pozostawiona folia może spowodować odbarwienie lakieru poprzez podciekanie wody.

Do przycinania płyt warstwowych zaleca się stosowanie pilarek o drobnozębnych brzeszczotach lub specjalnych pił tarczowych do metalu, które mogą być stosowane, o ile wyposażone są w dostatecznie dokładne układy prowadzące. Do cięcia płyt i obróbek blacharskich nie dopuszcza się stosowania szlifierek kątowych oraz innych urządzeń, które mogą spowodować w strefie cięcia nadmierne nagrzewanie prowadzące do zniszczenia powłok antykorozyjnych.

### **c. Izolacja styrodurem C**

Płyty w strefie cokołu nakleja się na ścianę zewnętrzną metodą punktową przy użyciu kleju budowlanego. Po utwardzeniu kleju każdą płytę Styrodur C należy zamocować czterema kołkami. Odmiany pianki Styrodur typu C z naskórkiem nie nadają się do otynkowania.

### **Kontrola jakości robót**

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

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podłoża pod izolację poprzez:
  - sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podłoża,
  - rejestrację usterek (nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowości osadzania itp.),
- badanie każdej warstwy izolacji w izolacjach wielowarstwowych,
- sprawdzenie stanu przylegania warstwy izolacyjnej do podłoża,
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej,
- sprawdzenie poprawności i dokładności obrobienia naroży miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje termiczną.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Wykonanie i demontaż rusztowań.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora prawidłowości wykonanych robót.

W przypadku gdy chociaż jedno z badań dało wynik ujemny, całość robót izolacyjnych lub ich część niespełniającą wymagań należy uznać za niezgodne z wymaganiami; w tym przypadku wykonawca obowiązany jest doprowadzić ocieplenie do stanu odpowiadającego wymaganiom normy i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru robót należy sporządzić protokół odbioru robót oraz sporządzić odpowiedni wpis do dziennika budowy.

### **Normy związane**

PN-EN 13163+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja,

PN-EN 14509:2013-12 Samonośne izolacyjno-konstrukcyjne płyty warstwowe z dwustronną okładziną metalową - Wyroby fabryczne - Specyfikacje,



PN-EN 13165+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PU) produkowane fabrycznie – Specyfikacje,

PN-EN 13172:2012 Wyroby do izolacji cieplnej - Ocena zgodności.

### **6.13 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE**

#### **Nazwy i kody**

- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45231500-0 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów sprężonego powietrza
- 45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
- 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
- 45232411-6 Roboty budowlane w zakresie rurociągów wody ściekowej
- 45232420-2 Roboty w zakresie ścieków
- 45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków
- 45232422-6 Roboty w zakresie uzdatniania osadów
- 45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków
- 45232424-0 Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych
- 45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe
- 44130000-0 Studzienki kanalizacyjne

#### **Materiały**

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

#### **Instalacja wodociągowa**

- Rury PE 100, PN 10, SDR 17;
- Zasuwa kołnierзова klinowa o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przełotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (terpolimer otrzymywany z monomerów etylenowo-propylenowo-dienowych zwany dalej też gumą EPDM lub EPDM);
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301
- Obudowa do zasuw teleskopowa, głębokość zabudowy  $L_{min}/max = 1300/1800$  mm, przystosowana do zabudowy w ziemi;

- Skrzynka do zasuwy odcinającej z żeliwa szarego;
- Taśma aluminiowa na łupki styropianowe gr. 5 cm na napowietrzne rury PE – ocieplenie i zabezpieczenie przed promieniowaniem UV.
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE;
- Rury, zasuwy i kształtki muszą posiadać dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie.

### **Instalacja p.poż**

- Rury PE 100, PN 10, SDR 17,
- Zasuwy kołnierzowe klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM),
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Hydrant nadziemny z żeliwa DN 80, PN 10,
- Kolano stopowe z żeliwa DN80, PN 10,
- Obudowa teleskopowa do sterowania zasuwą, głębokość zabudowy  $L_{min}/max = 900/1300$  mm, przystosowana do zabudowy w ziemi,
- Skrzynki do zasuw z żeliwa szarego, pierścienie odcciążające,
- Króciec dwukołnierzowy DN80, PN10,
- Kolumna z kółkiem z żeliwa,
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE,
- Obejmy typowe na rury ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Rury, zasuwy i kształtki muszą posiadać dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie.

### **Instalacja kanalizacyjna grawitacyjna**

- Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną:  
min. SN 8 SDR 34, klasa S,  
min. SN 4 SDR 41, klasa N,
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.
- Studzienki z kręgów betonowych z włączami żeliwnymi z żeliwa szarego, klasa betonu min. C35/45, nasiąkliwość nie większa niż 5%, w jezdni kl. D-400, poza jezdnią kl. C-250. Klasa ekspozycji betonu XA2. Łączenie kręgów betonowych na felc i uszczelkę. Posadowienie studzienek na warstwie chudego betonu około 10 cm,

C8/C10. Włączenia przewodów kanalizacyjnych za pomocą typowych uszczelek kanalizacyjnych wtopionych w prefabrykaty. Wyjątkowo w otworze wierconym przejścia szczelne łańcuchowe lub uszczelki In situ. Studnie zlokalizowane w drogach należy wyposażyć w pierścienie odciażające.

Rzędne wjazdów istniejących studzienek kanalizacyjnych dostosować do rzędnych projektowych nawierzchni drogi i terenu zieleni (wg dokumentacji projektowej) przy użyciu pierścieni wyrównujących (dystansowych).

- Odwodnienia liniowe zabudowane w kostce brukowej wykonać o klasie obciążenia C250. Fundament i obudowa z betonu minimum klasy C20/25. W przekroju szerokość fundamentu będzie równa szerokości korytka powiększonej o 15 cm z obu stron. Ruszt odwodnienia liniowego powinien znajdować się 5-10 mm poniżej nawierzchni z kostki. Wykonać podłączenie studzienki zbiorczej do przewodu kanalizacji deszczowej zgodnie z dokumentacją projektową.

Odwodnienie liniowe:

- korytko KS100 bez spadku (spadek wynika z nachylenia drogi 0,5%), o szerokości 16.4 cm,
- ruszt żeliwny KS100 szczelinowy o klasie obciążenia C250, szerok.14.9 cm,
- studzienka KS100 ze stali nierdzewnej 1.4301 z osadnikiem z tworzywa o klasie obciążenia C250,
- ścianka czołowa,
- bitumiczna taśma dylatacyjna,

### **Instalacja kanalizacyjna tłoczna**

- Rury z PE min. 100 (PEHD), klasa PN 10, SDR-17,  
Łączenie rur przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi w przypadku braku miejsca na wykonanie zgrzewu.
- Zasuwy odcinające nożowe do ścieków na ciśnienie PN 10 z korpusem z żeliwa szarego,
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Płaszcz z blachy nierdzewnej wypełniony wełną mineralną na napowietrzne rury PE – ocieplenie i zabezpieczenie przed promieniowaniem UV,
- Obejmy typowe na rury ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.
- Pod wszelkimi zmianami kierunku rurociągów tłocznych należy wykonać bloki oporowe (fundamenty).

### **Instalacja doprowadzająca powietrze**

- Rury ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, 1.4301,  
Łączenie przez spawanie.
- Obejmy typowe na rury ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Przepustnice motylowe lub zasuw kołnierzowe na ciśnienie PN 10, o zabudowie krótkiej, korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem.
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.

### **Rurociąg powietrza z kompresora**

- Wąż PVC elastyczny wzmacniany spiralą sprężynową,
- Rury osłonowe z PE, SDR 17,
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.

### **Instalacja dezodoryzacji**

- Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną:  

min. SN 8 SDR 34, klasa S,  
min. SN 4 SDR 41, klasa N,

  
Łączenie rurociągów na uszczelkę. Rurociągi prowadzone na powierzchni winny być zabezpieczone przed promieniowaniem UV.
- Taśma PVC z wkładką metalową ułożoną nad rurociągami.

### **System wody technologicznej**

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

- Rury PE min. 100, PN 10, SDR 17,
- Zasuw kołnierzowe klinowe o zabudowie krótkiej z żeliwa sferoidalnego z gładkim przelotem na ciśnienie PN 10 z otworami PN 10 z klinem ogumowanym (guma EPDM),
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Hydranty podziemne DN 25, PN 10,
- Obudowy do zasuw teleskopowe, głębokość zabudowy min/max = 1300 – 1800 mm, trzpień ocynkowany, nasada z żeliwa sferoidalnego, obudowa przystosowana do zabudowy w ziemi,
- Skrzynki do zasuw z żeliwa szarego,
- Taśma PVC z wkładką metalową koloru niebieskiego z napisem „wodociąg” ułożona nad rurami z PE.

### **Wytyczne realizacji**

Rurociągi układać zgodnie z dokumentacją projektową oraz układać i łączyć zgodnie ze wszystkimi zaleceniami producenta. Prace związane z układaniem i montażem rurociągów muszą być prowadzone przez doświadczonych i kompetentnych instalatorów. Jeśli z lokalnych warunków wynika że rury mają być ułożone na podsypce to należy ułożyć odpowiedni materiał i zagęścić warstwami za pomocą sprzętu mechanicznego.

W miejscach wszystkich połączeń rur należy wykonać zagłębienie w podsypce, aby połączenie można było wykonać bez opierania się tulei lub kielicha na materiale podsypki, a materiał podsypki nie dostał się do środka złącza. Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur. Konieczność wykonania podsypki pozostawić do decyzji Kierownika budowy.

Technologia spawania rur, warunki prób i badań wykonanych instalacji szczegółowo w dokumentacji projektowej.

- instalacje należy wykonywać w ścisłej koordynacji z wykonaniem obiektów kubaturowych.
- w miejscach skrzyżowania i sąsiedztwie ewentualnych przewodów uzbrojenia podziemnego, wykop należy wykonać sposobem ręcznym. Zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu robót pod liniami energetycznymi. W miejscach skrzyżowań i sąsiedztwie przewodów energetycznych wykop należy prowadzić sposobem ręcznym.
- przy pracach w kanałach i studzienkach należy zabezpieczyć stałą łączność pomiędzy pracującymi w wykopie a zespołem ubezpieczającym.
- wszystkie prace winny być wykonywane pod fachowym nadzorem z zachowaniem zasad zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.
- w przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. Należy przerwać prace i zawiadomić Inwestora celem podjęcia odpowiednich decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.
- wszystkie wykopy zabezpieczyć pełnym oszalowaniem ścian z ewentualnym zastosowaniem ścianek szczelnych ze względu na warunki gruntowo-wodne.
- na rurociągach należy przeprowadzić próby szczelności i ciśnienia,

- Badania szczelności rurociągów ciśnieniowych i kanałów grawitacyjnych – stosować metody opisane w dokumentacji projektowej przy użyciu wody i przy użyciu powietrza.

### **Kontrola jakości robót**

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

- badanie materiałów po dostarczeniu ich na budowę,
- badanie podłoża przeznaczonego pod instalację,
- badanie materiałów wykorzystanych na podsypkę i obsypkę,
- sprawdzenie położenia, wykonania połączeń, spadków instalacji,
- sprawdzenie uszczelnień na przejściach do obiektów kubaturowych,
- badanie szczelności i ciśnienia rurociągów.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych,
- Wykonanie i likwidacja otworów montażowych.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.14 INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **Nazwy i kody**

45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331210-1	Instalowanie wentylacji
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

### **Materiały**

#### **Kanalizacja sanitarna wewnętrzna**

- Poziomy kanalizacyjne z rur i kształtek PVC-U z uszczelkami wbudowanymi fabrycznie typu ciężkiego,
- Podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych z rur PVC-U dla instalacji wewnętrznych,
- Umywalki ceramiczne z syfonami.
- Odwodnienia liniowe i wpusty podłogowe.

#### **Instalacja wody zimnej i ciepłej**

- Stosować rury z PE-X lub PE, łączone przez zgrzewanie, o ciśnieniu PN 10, posiadające dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie,
- Kompensację przewodów wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur dla potrzeb bytowo-gospodarczych; baterie mieszkowe umywalkowe chromowane; syfony umywalkowe chromowane; zawory ze złączką do węża DN15 mm chromowane; wpusty podłogowe z PVC,
- Izolację rur wykonać otulinami PE o grubości zgodnie z założeniami projektowymi,
- Obejmy, podpory i podwiesie systemowe ze stali nierdzewnej, 1.4301,
- Przewidzieć odprowadzenie wody z pionów hydrantowych do punktów stałego poboru wody (zawory ze złączką do węża) w celu przeciwdziałania stagnacji wody w przewodach,
- Przewidzieć indywidualne elektryczne podgrzewacze ciepłej wody o mocy 1,5kW (230V) umieszczone pod umywalką. Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punkcie czerpalnym temperatury wody nie niższej niż 30°C,

- zastosować baterie umywalkowe opisane w dokumentacji projektowej.

Pod umywalkami przewidzieć punkty czerpalne zimnej wody do celów porządkowych, na wysokościach umożliwiających bezpośredni pobór wody do wiader.

Przewidzieć zawory antyskażeniowe na dopływie wody do stacji polielektrolitu zgodnie z dokumentacją projektową. Armaturę odcinającą i czerpalną przyjąć na ciśnienie 10 bar.

### **Instalacja wentylacyjna i ogrzewania**

Zastosowane materiały i rozwiązania techniczne przyjąć zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami.

### **Wentylatory**

Wentylatory przystosowane do montażu ściennego, do pracy w układzie poziomym, zgodnie z dokumentacją projektową.

- silnik odporny na działanie wilgoci, zapylenie i warunków atmosferycznych,
- obudowa z blachy stalowej, pokrytej farbą epoksydową,
- silnik przystosowany do pracy ciągłej,
- klasa izolacji F, stopień ochrony IP65,
- silnik przystosowany do regulacji prędkości obrotowej przy pomocy przetwornicy częstotliwości,
- wirnik aluminiowy lub z odpornego na działanie promieni UV termoplastu wzmocnionego włóknem szklanym,
- siatka zabezpieczająca.

Parametry wentylatorów zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Czerpnie i wyrzutnia**

Żaluzje czerpni-wyrzutni powietrza zwane dalej też CWP stosowane będą na zakończeniach instalacji wentylacyjnych nisko- i średniociśnieniowych jako czerpnia lub wyrzutnia powietrza. Żaluzje CWP będą wyposażone w ruchome kierownice - ustawiane ręcznie. Kierownice będą wyposażone w uszczelki igielitowe. Żaluzję zaleca się wykonać z aluminium anodyzowanego na kolor naturalny. Kierownice ruchome ustawiane będą za pomocą wspólnego cięgna sterującego umieszczonego w tylnej części kratki. CWP montuje się do przegrody budowlanej wkrętami poprzez otwory w ramce żaluzji. W przypadku montażu CWP w ścianie z płyt warstwowych konieczne jest wykonanie dodatkowej podkonstrukcji stalowej w celu przymocowania żaluzji do elementów nośnych ściany. Wymiary czerpni i wyrzutni powietrza zgodnie z dokumentacją projektową.



## **Grzejniki**

Do ogrzewania pomieszczeń stosowane będą elektryczne grzejniki konwektorowe naścienne. Zaleca się stosować grzejniki konwektorowe charakteryzujące się płaską obudową metalową, a rurkowe elementy grzejne z wysokiej jakości stali stopowej z płytkami aluminiowymi. Grzejniki należy wyposażać w zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz przeciwmrozowe. Regulację temperatury przewiduje się realizować poprzez pomieszczeniowy termostatur. Grzejniki odporne na agresywne środowisko.

Parametry techniczne grzejników:

- Moc grzewcza nowych grzejników: 0,5kW; 1,0kW; 2,0kW;
- Wymiary grzejników zgodnie z dokumentacją projektową;

## **Przewód spalinowy**

Do odprowadzenia spalin z agregatu prądotwórczego będzie stosowany rurociąg ze stali nierdzewnej 1.4301 a po przejściu przez przegrodę budowlaną (ścianę) system dwuścienny, izolowany. System charakteryzować powinna wytrzymałości na wysoką wartość ciśnienia do 5000 Pa (nadciśnienie).

Parametry techniczne systemu:

- maksymalna temp. pracy: 600°C,
- materiał rdzenia: 1.4404 (AISI 316L),
- grubość materiału rdzenia: 0,6 mm,
- materiał płaszcza: 1.4509,
- izolacja: wełna mineralna 30 mm,
- rodzaj połączeń: kielichowe/uszczelnienie – silikon wysokotemperaturowy na złączu,
- odporny na pożar sadzy.

## **Detektory gazu**

Detektory gazu - czujniki systemowe stosowane do wykrywania metanu i siarkowodoru. Urządzenia wyposażone będą w moduł alarmowy, 230V oraz sygnalizator akustyczny – optyczny. Montaż urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową. Zalecany montaż:

- w miejscu nienasłonecznionym,
- w miejscu niezagrożonym bezpośrednim wpływem: powietrza zewnętrznego, pary wodnej, wody lub innych płynów,

- w miejscu nie zagrożonym udarem mechanicznym lub wpływem silnych pól elektromagnetycznych.

Dla metanu:

- zawsze powyżej górnej krawędzi drzwi i okien,
- z dala od otworów wentylacyjnych i okien,
- w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu przegrodą o wysokości większej niż 30 cm (np. belka, kasetony na suficie).

Miejsce montażu detektora metanu zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla siarkowodoru:

- z dala od drzwi,
- NIE nad zagłębieniami w podłożu,
- w miejscu NIE przedzielonym od potencjalnego źródła emisji gazu stopniami, progami wyższymi niż 30 cm, kanałami w podłodze.

Miejsce montażu detektora siarkowodoru zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Rurociągi technologiczne**

- Wszystkie rurociągi ściekowe, osadowe w budynkach i na obiektach, jako narażone na działanie szkodliwych czynników należy wykonać z PE, PVC,
- Przewody ciśnieniowe (podziemne) wykonać z: PE min. 100 PN 10 SDR-17,
- Przewody PE-X: rury PVC wzmocnione spiralą stalową do chemikaliów oraz substancji spożywczych, z rurą osłonową,
- Rurociąg wody wodociągowej: rury PE-X lub PE min. 100, PN 10 SDR 17,
- Rurociąg wody technologicznej wykonać z: rur PE min. 100 PN 10 SDR 17,
- Kształtki wykonać jako elementy spawane, połączone kołnierzowo w miejscach umotywowanych potrzebami montażowymi. Przejścia rurociągów przez ławy fundamentowe i posadzki w budynku technicznym i socjalno-technicznym należy wykonać jako przejścia uszczelnione. Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać jako przejścia szczelne typu łańcuchowego,
- Punkty podparć, podwieszeń zgodnie z projektem wykonawczym,

### **Odwodnienia liniowe betonowe:**

Wykonane zostanie odwodnienie liniowe o następujących parametrach:

- korytka wykonane z betonu klasy C35/45,
- miejsca podparcia pokryw wzmocnione listwą stalową lub ocynkowaną,
- ruszty – pokrywy przykręcane o klasie obciążenia B125, z żeliwa,
- systemowa studzienka zbiorcza o klasie obciążenia B125,

- syfon DN100 do odpływu pionowego,
- zakończenia kanału pełne.

## **Wykonywanie robót**

### **Montaż rurociągów**

Przewody przed montażem oczyszczone od wewnątrz i na stykach

- zabrania się układania rur uszkodzonych, rury PVC uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu lub innych przewodów: 3 - 5 cm (dla przewodów o średnicy mniejszej niż 50 mm), oraz 7 - 10 cm (dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm) te same odległości obowiązują między przewodami biegnącymi równolegle, przewody poziome montowane będą za pomocą uchwytów umieszczanych w odstępach 0.7 m dla przewodów o średnicy 15 - 25 mm oraz 1.2 m dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm.

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

Poziomy kanalizacyjne pod posadzką przyziemia Wykonawca ułoży na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm.

### **Montaż armatury**

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

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

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

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

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

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

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

#### **Próba szczelności kanałów wentylacyjnych**

Próba będzie polegać na sprawdzeniu wzrokowym szczelność połączeń.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Montaż i demontaż rusztowań na czas montażu urządzeń,
- Demontaż istniejących instalacji,
- Wykonanie lub likwidacja otworów montażowych,
- Wykonanie przebić przez przegrody

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

#### **Przepisy związane:**

- (1) PN-H-74200:1998 "Rury stalowe ze szwem gwintowane",
- (2) PN-EN 10217-7:2014-12 „Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 7: Rury ze stali odpornych na korozję”,
- (3) PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań,
- (4) PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,
- (5) PN-EN 200:2008 Armatura sanitarna - Zawory wypływowe i baterie mieszające do systemów zasilania wodą typu 1 i typu 2 - Ogólne wymagania techniczne,
- (6) PN-EN 1253-1:2015-03, PN-EN 1253-2:2015-03, PN-EN 1253-3:2016-07, PN-EN 1253-4:2016-06 „Wpusty ściekowe w budynkach”,
- (7) PN-C-89206:2005 Rury wywiewne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U),
- (8) PN-EN 1433:2005/A1:2007 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego - Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności,

- (9) PN-EN 60335-2-63:2002 (U) „Bezpieczeństwo elektrycznych przyrządów do użytku domowego i podobnego”,
- (10) PN-EN 60335-2-75:2005 (U) „Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego”,
- (11) PN-EN 60675:2004 Elektryczne ogrzewacze pomieszczeń do użytku domowego. Metody pomiaru cech funkcjonalnych,
- (12) PN-EN 60335-2-30:2007 Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń,
- (13) PN-EN 60335-2-30:2010 Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-30: Wymagania szczegółowe dotyczące ogrzewaczy pomieszczeń,
- (14) PN-EN 1856-1:2009 Kominy - Wymagania dotyczące kominów metalowych - Część 1: Części składowe systemów kominowych,
- (15) KB1-37.6(2) „Czerpnie ściennie typu A i B”,
- (16) KB1-37.6.(5) „Wyrzutnie ściennie typu B i C”,
- (17) KB1-37.6(7) "Kratki wentylacyjne typ A i B",
- (18) KB1-37.6(4) "Wywietrzaki cylindryczne typ A".

## **6.15 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA**

### **Nazwy i kody**

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

### **Wymagania ogólne**

Instalacje elektryczne i AKPiA wykonane powinny być przy użyciu materiałów takich jak: kable, przewody, osprzęt, posiadających dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Te same wymagania dotyczą urządzeń i aparatury rozdzielczej i pomiarowej. Wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp do nich w czasie remontów i przeglądów konserwacyjnych. Jakość i sposób wykonania instalacji elektrycznych powinny zapewniać ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Wykonanie instalacji elektrycznych powinno zapewniać ich bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz powinno umożliwiać ich wymianę bez naruszania konstrukcji budynku lub obiektu inżynierskiego.

W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- zasilania urządzeń technologicznych,

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

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

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

Pomieszczenia powinny być wyposażone w oprawy oświetleniowe, zapewniające prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Do opraw powinien być doprowadzony przewód ochronny. Instalacje powinny być wykonane przewodami o żyłach miedzianych. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynkach.

Musi być zapewnione serwisowanie urządzeń AKPiA.

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

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

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

Należy uwzględnić poniższe zalecenia:

- Montaż urządzeń zasilających należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta.
- Montaż urządzeń pomiarowych należy wykonać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Wszystkie urządzenia niekompaktowe należy dostarczyć z fabrycznymi kablami zapewniającymi połączenie czujnika z przetwornikiem.
- Wszystkie urządzenia pomiarowe montować w miejscu dostępnym dla obsługi - z zachowaniem prawidłowości lokalizacji pomiaru. Skrzynki przyłączeniowe należy

zawieszać blisko pomiarów. Mocowanie urządzeń pomiarowych nie może naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.

- Urządzenia muszą być dostarczone z fabrycznymi elementami wsporczo-mocującymi.

### **System sterowania**

Głównym elementem systemu monitorowania i sterowania oczyszczalnią ścieków, będzie szafa automatyki RTNN ze sterownikiem centralnym PLC oraz panelem operatorskim.

Sterownik PLC realizuje proces automatycznej pracy oczyszczalni ścieków wg założeń technologicznych, sterując pracą napędów, monitorując pracę autonomicznych szaf zasilająco-sterowniczych przy wykorzystaniu magistrali Profibus DP oraz sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem PLC odbywa się z elewacji szafy z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy oczyszczalni ścieków, tak, aby w przypadku awarii komputera z aplikacją SCADA umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu. Dodatkowo sterownik kontroluje stan zasilania oczyszczalni (m.in. pobiera dane z analizatora parametrów sieci).

Instalacja AKPIA będzie umożliwiała sterowanie każdym napędem zainstalowanym na obiekcie w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny i miejscowy z pominięciem sterownika PLC.

Zastosowano trzy tryby sterowania:

- Sterowanie zdalne automatyczne – jest zasadniczym rodzajem sterowania podczas normalnej eksploatacji obiektu.
- Sterowanie zdalne ręczne – w celach kontrolnych lub w przypadku uszkodzenia układu sterowania odbywać się będzie z poziomu dyspozytorni lub z poziomu panela operatorskiego,
- Sterowanie lokalne – umożliwia sterowanie poszczególnymi urządzeniami w miejscu ich zainstalowania przełącznikami wyboru trybu pracy napędów, zaprojektowanymi na elewacjach rozdzielnic technologicznej, autonomicznych szafek zasilająco-sterowniczych, skrzynek sterowania lokalnego oraz w przypadku zasuw z napędem elektrycznym – z poziomu lokalnych modułów sterowniczych. Przełączniki trybu pracy umożliwiają również odstawienie każdego z napędów. Ustawienie przełącznika w tryb automatyczny przekazuje kontrolę pracy tych napędów sterownikowi PLC.



Sterownik powinien dysponować odpowiednim zapasem wejść i wyjść. Główny sterownik PLC będzie wymieniał sygnały m.in. ze sterownikami lokalnymi, falownikami, przetwornikami pomiarowymi, modułami sterowania lokalnego zasuw za pośrednictwem sieci komunikacyjnej PROFIBUS DP. Magistralę komunikacyjną pomiędzy sterownikami i urządzeniami wykonać z odpowiednimi zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi i przeciwzakłóceniovymi.

Podczas normalnej pracy oczyszczalni nadzór nad wszystkimi jej obiektami odbywać się będzie z wykorzystaniem komputerowego systemu SCADA. W przypadku awarii lub wyłączenia systemu SCADA, główny sterownik PLC będzie realizował programowo technologiczny proces oczyszczania ścieków.

Główny sterownik będzie współpracować z oprogramowaniem SCADA zainstalowanym na komputerze PC w dyspozytorni. Zadaniem systemu SCADA będzie pełna wizualizacja obiektu, możliwość kompleksowego sterowania, zmian parametrów regulacyjnych dla poszczególnych obiektów, kontrola pracy, alarmowanie, raportowanie, rejestracja parametrów i stanów pracy poszczególnych urządzeń oraz archiwizacja danych.

Stworzona komputerowa aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektem sterownikiem PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Wykonana aplikacja komputerowa podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu oczyszczania ścieków.

Podstawową funkcją systemu SCADA będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni ścieków.

Oprogramowanie pozwoli na sterowanie i wizualizację procesu poprzez funkcje:

- odczytu danych konfiguracyjnych, które zostały zapisane w bazie danych oprogramowania inżynierskiego,
- wyświetlania ekranów na monitorze (obrazy synoptyczne),
- komunikacji z systemem automatyki (sterowniki PLC),
- archiwizacji danych - np. wartości procesowych oraz komunikatów,
- sterowania procesem - np. poprzez nastawy wartości analogowych lub zadawanie stanu włącz/wyłącz.

### **Monitoring pracy oczyszczalni**

Zastosowany w szafie RTnn moduł GSM/GPRS współpracujący z układem automatyki udostępni możliwość monitoringu i sterowania, transmisję danych w sieci GSM w trybie transmisji pakietowej GPRS oraz wysyłanie wiadomości tekstowych SMS.

Układ automatyki będzie realizował funkcję powiadamiania SMS o zaistniałych stanach awaryjnych oczyszczalni – lista uprawnionych odbiorców wiadomości SMS oraz treści komunikatów będzie modyfikowana przez kierownictwo obiektu.

Zastosowane oprogramowanie SCADA powinno umożliwiać dodatkowo zdalny podgląd stacji operatorskiej oczyszczalni ścieków poprzez sieć internetową, a także pełną możliwość sterowania i zmiany nastaw obiektu.

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

Rozdzielnice niskiego napięcia wykonać z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych.

W polu głównym należy zainstalować ochronę przeciwprzepięciową chroniącą aparaty i urządzenia. Na poszczególnych drzwiach należy zamieścić jednokreskowy schemat obwodów siłowych odpowiadającej celi. Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi. Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, żeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie. Na każdych drzwiach rozdzielnicy (po wewnętrznej stronie) powinna być zainstalowana plastikowa kieszeń, do której należy włożyć dokumentację danego pola.

Wszystkie zaciski urządzeń, aparatów montowanych na drzwiach rozdzielnicy lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte, o ile nie zostały zabezpieczone izolatorem z blokadą. Wszystkie drzwi i pokrywy uchylne rozdzielnicy należy uziemić przy pomocy oddzielnego przewodu. Każdy segment obudowy rozdzielnicy powinien być przymocowany do szyny uziemiającej.

Wzrost temperatury szyny i połączeń wywołany na skutek prądu zakłócenieniowego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Wszystkie szyny główne i połączenia szyn powinny być wykonane z twardej, dobrze przewodzącej miedzi o przekroju, wymiarach i mocowaniu odpowiednio dobranych cieplnie i dynamicznie do spodziewanych obciążeń i prądów zwarciovych. W miejscach, w których ze względu na warunki środowiskowe nie można stosować szyn miedzianych dopuszcza się użycie szyn aluminiowych. Szyny PE i N wykonywać jako oddzielne. Identyfikacja szyn i ich połączeń na całej długości możliwa będzie przez zastosowanie oznaczeń faz oraz odpowiednich izolatorów.

Na całym obiekcie należy bezwzględnie unikać zastosowania rozdzielnic wykonanych ze zwykłych blach stalowych (poza rozdzielnicami wewnątrz budynku). Przy

dobrze poszczególnych typów rozdzielnic należy mieć na względzie ich odpowiednią odporność na warunki środowiskowe (np. promienie UV dla rozdzielnic instalowanych na wolnym powietrzu, odpowiedni stopień ochrony IP zależny od lokalizacji rozdzielnic). W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic.

Podłoże rozdzielnic należy wyłożyć płytami z PVC lub metalu w celu uszczelnienia wejść kanałów kablowych (ewentualnie kable i przewody wyprowadzać poprzez odpowiednie dławiki kablowe).

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

#### **Agregat prądotwórczy**

Urządzeniem zasilającym w przypadku zaniku prądu w sieci będzie agregat prądotwórczy w wersji otwartej, przeznaczony do pracy wewnątrz z rozruchem automatycznym. Agregat musi być wyposażony w układ wentylacji i odprowadzania spalin.

Zakres prac obejmuje dostawę i montaż agregatu prądotwórczego wraz z osprzętem. W tym celu, po wykonaniu fundamentu żelbetowego, należy dostarczyć i zamontować oraz podłączyć agregat prądotwórczy o parametrach:

- agregat prądotwórczy stacjonarny otwarty pracujący w układzie automatycznego załączania,
- moc znamionowa agregatu: 170kVA (135kW),
- współczynnik mocy  $\cos\varphi=0,8$ ,
- paliwo: olej napędowy,
- rodzaj prądu: prąd przemienny trójfazowy,
- typ prądnicy: synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, z elektronicznym regulatorem napięcia AVR,
- typ silnika: wysokoprężny, turbodoładowany, z wtryskiem bezpośrednim, chłodzony cieczą, 1500 obr/min,
- napięcie znamionowe i częstotliwość: 400/230V 50Hz.

Wyposażenie standardowe:

- automatyczna tablica sterownicza z SZR, akumulator, tłumik wydechu, płyny eksploatacyjne, woltomierz, częstotłomierz, amperomierz, wyłącznik magnetotermiczny, licznik motogodzin, wskaźnik rezerwy paliwa, zabezpieczenie silnika.

Dane techniczne i parametry agregatu prądotwórczego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Wymagania szczegółowe dla materiałów, urządzeń zasilających i automatyki**

##### Falowniki

Zastosowane na obiekcie falowniki powinny być wyposażone w panel sterowniczy. Kable siłowe pomiędzy falownikiem a silnikiem muszą być ekranowane. Przetwornice powinny być tak skonstruowane, że wprowadzenie do nich danych konfiguracyjnych możliwe będzie

przy pomocy panelu sterowniczego wchodzącego w skład standardowego wyposażenia urządzenia. Po zaprogramowaniu przetwornicy musi być taka możliwość zablokowania (np. poprzez wpisanie hasła dostępu) aby osoby nieuprawnione nie miały możliwości ingerencji w program. Wszystkie komunikaty alarmowe oraz informacyjne z wejść/wyjść falownika pokazywane na wyświetlaczu lub sygnalizowane zapaleniem kontrolki muszą być łatwo odczytywalne. W przypadku poważnych awarii przetwornicy częstotliwości, silnika, itp., przetwornica powinna zostać odłączona, a informacje o awarii przesłane do sterownika PLC i sytemu wizualizacji. Przetwornice częstotliwości muszą spełniać wymagania i wytyczne obowiązujących norm.

Pozostałe minimalne wymagania dotyczące falowników:

- filtr ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej,
- fabrycznie wbudowany filtr przeciw zakłóceniom radioelektronicznym RFI do środowiska przemysłowego,
- funkcja automatycznego dopasowania do podłączonego silnika, działająca przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika, zapewniająca optymalne wykorzystanie silnika oraz zwiększenie pewności rozruchu,
- funkcja automatycznej optymalizacji zużycia energii zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej,
- tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości,
- funkcje utrzymania pracy w sytuacjach awaryjnych,
- funkcja lotnego startu,
- funkcja zatrzymywania z wybiegiem,
- funkcja wykrywania braku obciążenia.

### Sterownik PLC

Powinien umożliwiać budowę zarówno autonomicznych jak i opartych o sieci komunikacyjne, rozproszonych układów sterowania. Sterownik powinien charakteryzować się prostą konfiguracją i programowaniem, co wpłynie na obniżenie kosztów eksploatacji systemu automatyki.

Podstawowe parametry:

- modułowa konstrukcja,
- duży wybór modułów wejść/wyjść,
- możliwość budowy zdecentralizowanych struktur sterowania,
- możliwość łatwej rozbudowy,
- oprogramowanie inżynierskie do konfiguracji.

Jednostka centralna:

- Zasilanie: DC 24V,
- Zintegrowana pamięć robocza: 256Byte (50% program / 50% dane)
- Pamięć robocza rozszerzalna za pomocą karty SD do: 512kByte (50% program / 50% dane)
- Interfejs 1: RJ45: komunikacja PG/OP
- Interfejs 2: RS485 (izolowany): MPI, Modbus-Master /-Slave (przełączalne)
- Interfejs 3: RS485 (izolowany): PROFIBUS-SLAVE lub PROFIBUS-MASTER,

- Interfejs 4: RJ45: kontroler PROFINET do 128 urządzeń,
- slot kart SD z mechanizmem blokującym,
- do 64 dołączalnych modułów.

Instalacja i serwis:

- okablowanie podstawki mechanicznej pozwala na wymianę modułu bez odpinania okablowania,
- inteligentny mechanizm "włóż i przesun" dla prostej obsługi,
- elektronika jest zabezpieczona przeciwko niewłaściwej polaryzacji,
- kodowanie modułów zabezpiecza przed pomyłką przy ew. wymianie.

Wykonawca powinien wykonać oprogramowanie, testy oraz dokumentację umożliwiającą eksploatację sterownika PLC. Dokumentacja hardware i software powinna być na tyle wyczerpująca i dostępna, żeby umożliwiała niezależnemu fachowcowi z ogólną wiedzą o PLC wykonać modyfikację programów.

#### Modem GSM/GPRS

Wymagania minimalne:

- transmisja pakietowa GSM/GPRS/EDGE oraz UMTS/HSDPA
- integralny, czterozakresowy modem GSM/GPRS/EDGE 850/900/1800/1900
- zakres UMTS/HSPA 800/850/900/1700/1900/2100
- izolowany układ zasilania
- port Ethernet 10Base-T/100Base-TX
- 2 porty szeregowy dla urządzeń zewnętrznych: RS 232 z kontrolą przepływu, RS 485
- programowane funkcje logiczne i obliczeniowe
- rejestrator o rozdzielczości 0,1 sekundy z opcją zapisu na karcie pamięci microSD
- konwerter protokołów transmisji
- wbudowana funkcja Master i Slave dla urządzeń zewnętrznych
- router pakietów
- system ochrony dostępu
- system autodiagnostyki, diagnostyczne diody LED
- układ „watchdog” (automatyczny reset stanów nieprawidłowych)
- procesor zdarzeniowej transmisji danych i wysyłania wiadomości SMS

#### Panel HMI

Wymagania minimalne:

- aktywna matryca TFT
- przekątna ekranu 12”
- rozdzielczość 800 x 600 pikseli
- obsługa 65536 kolorów
- podświetlenie LED
- pamięć: 64MB SDRAM, 8MB Flash, 128MB Nand Flash
- bateryjne podtrzymanie pamięci
- COM1 RS232/422/485
- COM2 RS422/485
- COM3 RS232
- Ethernet 10/100 Mbps

- wbudowany serwer FTP
- wbudowany serwer VNC
- port USB Client i Host
- slot MicroSD
- procesor 200MHz
- zasilanie 24VDC  $\pm$  10%
- zabezpieczenie IP65
- oprogramowanie narzędziowe w języku polskim

#### Kable, przewody zasilające i sterownicze

W instalacji zasilającej nN należy stosować kable i przewody o izolacji i powłoce polwinitowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV.

Do linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Żyły przewodów powinny być wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb.

Wszelkie kable i przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable i przewody powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupienia kabli lub przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiektowym. Kable lub przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii zostały podane w dokumentacji technicznej.

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli i przewodów z żyłami miedzianymi należy stosować końcówki kablowe miedziane.

Kable i przewody ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do kanałów i rur w miejscach ich podłączeń do urządzeń i w rozdzielnicach. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, typ kabla.

#### Rury ochronne

Jako rury ochronne dla kabli układanych pod posadzkami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichlorku winylu PVC. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów.

Wybrane fragmenty obwodów należy wykonać w sztywnych rurach ochronnych z twardego polichlorku winylu PVC o parametrach nie gorszych jakie zostały podane dla rur giętkich.

### **Instalacje elektryczne zewnętrzne**

Zakres prac obejmuje:

- montaż szaf sterowniczo-sygnalizacyjnych i wyłączników remontowych
- montaż studni kablowej (SK),
- montaż i przesunięcie punktów oświetleniowych,
- montaż przepustów kablowych,
- montaż przewodów zasilających, sygnalizacyjnych, oświetleniowych,
- montaż instalacji odgromowej, połączeń wyrównawczych

### **Trasowanie**

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku lub obiektu oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

1. Trasa linii kablowych NN 0,4kV powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległe do przewodów technologicznych w odległości 0,5 m od nich, uwzględniając rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych,
2. Ze względu na istniejące lub projektowane sieci wodno-kanalizacyjne oraz technologiczne prace ziemne (wykopy) pod projektowane kable należy wykonywać ręcznie.
3. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów.
4. Projektowane linie kablowe układane będą częściowo w ziemi, częściowo po konstrukcji obiektów wzdłuż barier ochronnych pomostów w korytkach kablowych ocynk/krytych.
5. Linie kablowe NN układać w wykopach linią falistą z zapasem (3% długości) ze względu na możliwość przesunięcia gruntu na gł. 0,8m na podsypce z piasku grubości 10

- cm z przysypaniem taką samą warstwą piasku i chronić na całej trasie przykryciem z folii niebieskiej.
6. Przy wprowadzeniu kabli do rozdzielni, kontenerów przed pompowniami, komorami wykonać zapas kabla min 3m, a przy przejściu kabli z ziemi do szafek, korytek wykonać zapas kabli min. 2m.
  7. Kable sterownicze, sygnalizacyjne oświetleniowe układane bezpośrednio w ziemi na gł. 0,7m i chronione na całej trasie przykryciem z folii niebieskiej.  
Kable oświetleniowe prowadzić 0,5m od krawężnika jezdni, natomiast latarnie ustawiać w odległości 0,7m.
  8. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach oraz pod drogami projektowane linie kablowe należy układać w rurach osłonowych HDPE (średnica rur  $\varnothing 100/160$  dobrana do wielkości kabli).
  9. Kable ułożone w ziemi należy na całej długości wyposażać w trwałe oznaczniki w odstępach nie większych niż 10m oraz przy wprowadzeniu kabla do rur osłonowych, wejściach do studni kablowej i budynków, oraz przy zmianie trasy linii kablowej. Na kablach należy umieścić trwałe oznaczniki:
    - symbol i nr ewidencyjny kabla,
    - typ kabla,
    - znak użytkownika,
    - rok założenia.

### **Instalacja odgromowa**

Na obiektach nowoprojektowanych należy wykonać instalację odgromową połączeń wyrównawczych oraz uziomów otokowych. Instalacje połączeń wyrównawczych oraz uziom otokowy wykonać taśmą FeZn-30x4mm ułożoną na głębokości 0,6 m. Do taśmy połączeń wyrównawczych należy podłączyć wszystkie masy przewodzące: konstrukcje, rurociągi, obudowy urządzeń elektrycznych i technologicznych. Połączenia te wykonać przewodem LYżo-16/lub 25mm<sup>2</sup> w izolacji żółto-zielonej. Wszystkie nowoprojektowane budynki powinny mieć wyprowadzony uziom z fundamentów połączony z instalacją odgromową obiektów. W przypadku obiektów istniejących dopuszcza się zastosowanie uziomów otokowych.

### **Punkty oświetleniowe**

Istniejące punkty oświetlenia terenu oczyszczalni w miejscach kolizji z nowo projektowanym drogami, urządzeniami technologicznymi należy przesunąć (przeszawić) zgodnie z dokumentacją projektową.



Nowe dodatkowe kompletne punkty oświetlenia dla potrzeb doświetlenia terenu, dostosować ich typ do istniejących punktów oświetlenia terenu oczyszczalni: stosować punkty jednoramienne lub dwuramienne. Ze względu na środowiskowe uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia zalecane są niskociśnieniowe i niskosodowe lampy sodowe z ukierunkowanym ku ziemi strumieniem światła. Na osadnikach wtórnych doświetlenie pomostów będzie wykonane w komplecie z urządzeniami technologicznymi.

### **Instalacje elektryczne wewnętrzne**

Zakres prac obejmuje:

- montaż szaf i rozdzielnic,
- montaż agregatu prądotwórczego,
- montaż tras kablowych (korytka, drabinki, uchwyty),
- montaż przewodów zasilających,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż osprzętu (łączniki, gniazda wtyczkowe),
- montaż uziemień i przewodów wyrównawczych.

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

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

System układania w korytkach należy stosować w przypadku konieczności równoległego układania kilkunastu obwodów na jednej trasie (gdy liczba obwodów przekracza 5). Można stosować systemy korytek metalowych i z tworzyw sztucznych. Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub

drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.

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

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

Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

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

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

Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

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

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

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

Instalacje w rurach z tworzyw sztucznych należy stosować tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca. Jeżeli konieczna jest większa wytrzymałość lub zachodzi potrzeba zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego budynku, należy układać przewody w rurach metalowych. Rury należy układać w odpowiednio przygotowanych bruzdach, prefabrykowanych kanałach, zakrytych później tynkiem, a jeżeli konstrukcja ścian nie pozwala na to – po wierzchu, mocowane do podłoża na konstrukcjach wsporczych. Należy jednak pamiętać, że taki sposób układania rur obniża estetykę

pomieszczenia, w związku z tym można go stosować w pomieszczeniach technicznych. Na przygotowanej trasie należy układać rury na konstrukcjach wsporczych mocowanych do podłoża. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii, powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały bez spawania. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji. Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złązek kątowych i rozgałęźnych). Można wykonywać łuki na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów.

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

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

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

### **Instalacje pod tynkiem**

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

Kucie bruzd - jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp w świetle między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest

kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu zależnym od średnicy i podanym przez producenta. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia. Układanie rur i osadzanie puszek - rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie). Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem lub płytkami. Przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

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

### **Instalacje w tynku**

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

### **Układanie i mocowanie przewodów**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej o grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od podłoża. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszce; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki. Przed tynkowaniem końce

przewodów należy ukryć w puszce, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

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

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

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami jednożyłowymi izolowanymi (typu DY) w rurach pod tynkiem,
- przewodami wtynkowymi (typu YDYt),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (sufitowych, ściennych, podparapetowych),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (podłogowych, podpodłogowych i napodłogowych).

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

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

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

Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o st. min. IP 24. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą „pazurków” lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe Ø60, puszki rozgałęźne Ø70, rury, złączki) wykonane z materiałów niepalnych, lub niepodtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,

- obniżeniem napięcia,
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

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

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

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) na uchwytach dystansowych,
- przewodami wielożyłowymi w korytkach i na drabinkach instalacyjnych,
- przewodami gołymi i izolowanymi na podporach izolacyjnych,
- przewodami wtynkowymi w izolacji i powłoce,
- przewodami jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych i stalowych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (kabelkowymi) typu YDY w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi w kanałach instalacyjnych,
- kablami.

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

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

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej. W zależności od sposobu montażu należy stosować łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe. W zależności od sposobu montażu trzeba stosować gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe. Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o stopniu minimum IP 24 do IP 46. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą pazurków lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe Ø70, rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,

- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

### **Odbiór robót**

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową, oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonany w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów,
- metryki urządzeń piorunochronnych,
- protokoły pomiarów rezystancji uziemienia,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz oprogramowania, która winna zawierać:

- 1) wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
- 2) przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów wykorzystanych i utworzonych do realizacji zadania,

3) spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,

4) całą powykonawczą dokumentację elektryczną w wersji elektronicznej PDF.

W celu zagwarantowania możliwości wprowadzania modyfikacji, czy też rozbudowy funkcjonalnej należy dostarczyć użytkownikowi wymagane wyposażenie i oprogramowanie w zakresie systemu monitoringu i sterowania.

### **Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano -.Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z Rysunkami, ST i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

### **Normy związane**

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa



- PN-EN-61140:2005 – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-442:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- 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-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-534:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

- PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-551:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie - Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądowców.
- PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-HD 60364-7-704:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2011 - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 308 S2:2007 – Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 12464-1:2011- Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12464-2:2008/Ap1:2009/Ap2:2010 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-EN 61293:2000 - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-E 79100:2001 - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN ISO 13849-1:2008 - Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.
- PN-EN 61000-6-4:2008 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych.

- PN-EN 60255-26:2010 - Przekąźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.
- PN-EN 61010-1:2011 - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 60770-2:2011 - Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury.
- PN-EN 60688:2004 - Przetworniki pomiarowe elektryczne do przetwarzania wielkości elektrycznych prądu przemiennego na sygnały analogowe lub cyfrowe.
- PN-EN 60546-1:2011 - Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.
- PN-EN 60546-2:2011 - Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.
- PN-EN 61003-1:2004 - Pomiary i sterowania procesami przemysłowymi. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.
- PN-EN 60423:2008 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
- PN-EN 61131-2:2008 - Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
- PN-EN 61131-5:2002 - Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja.
- PN-EN 50173-1:2011 - Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.

## **6.16 MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**

### **Nazwy i kody**

43322000-6	Urządzenia do demontażu
42122000-0	Pompy
42996000-4	Maszyny do uzdatniania ścieków
45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
39350000-0	Urządzenia do obróbki ścieków

### **Wymogi ogólne**

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

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

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

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

### **Wymogi szczegółowe**

O ile projekt w opisie poszczególnych obiektów i ich wyposażenia nie określa specyficznych wymogów, zastosowane urządzenia winny spełniać wymogi określone poniżej.

### **Krata koszowa**

W celu wyeliminowania ze ścieków większych, pływających lub wleczonych ciał stałych oraz wyeliminowania zanieczyszczeń nierozkładalnych (plastik, papier) zaprojektowano kratę koszową. Należy zainstalować kratę rzadką koszową przeciwpływającą o prześwicie  $s=20\text{mm}$ , wychwytyująca duże zanieczyszczenia ze ścieków surowych dopływających na oczyszczalnie ścieków.

Wypożyczenie obiektu:

- Krata koszowa przeciwpływowa ze stali nierdzewnej z elektrowciągarką i wyciągarką ręczną na rurociąg Ø315, P<sub>max</sub>= 1,6kW, kosz s= 20mm – szt.1;

### **Sitopiaskownik**

Urządzenie musi umożliwić separację skratek z jednoczesnym ich odwadnianiem oraz separację, płukanie i odwadnianie piasku z przepływających ścieków. Urządzenie łączyć ma w sobie funkcję sita skratkowego, wirowego piaskownika, płuczki piasku i ślimakowego separatora piasku. Dzięki temu w jednym urządzeniu mechaniczny proces oczyszczania ścieków odbywać się będzie na małej powierzchni.

Napływ ścieków do sitopiaskownika następować musi do zintegrowanej z urządzeniem komory dolotowej, gdzie następować będzie rozprężenie ścieków. Następnie w bloku cedzącym separowane będą części stałe. Skratki zatrzymywane będą na sicie skratkowym o perforacji 6 mm. Zatrzymane na sicie skratki zostaną usunięte z urządzenia za pomocą regulowanych szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich oczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki należy stosować z materiału trudnościeralnego. Odbiór skratek będzie realizowany na całej szerokości urządzenia poprzez zsyp do kontenera. Perforacja sita będzie przepłukiwana wodą technologiczną przez obrotowy system płuczki, będący na wyposażeniu sitopiaskownika.

Wstępnie oczyszczone ścieki przepływać będą do zintegrowanego z sitem piaskownika wirowego, gdzie niesione z nimi zanieczyszczenia mineralne pod wpływem siły odśrodkowej i siły grawitacji, będą wytracać prędkość i sedimentować w dolną część piaskownika. Zgromadzony na dnie piasek transportowany będzie za pomocą pompy mamutowej do zintegrowanej płuczki piasku w której następować będzie płukanie piasku przy użyciu wody technologicznej, dodatkowo płuczka piasku będzie wyposażona w mieszadło wolnoobrotowe. Następnie przy pomocy skośnego przenośnika ślimakowego piasek transportowany będzie na zewnątrz urządzenia. Podczas transportu następować będzie odwodnienie odseparowanego piasku.

Sitopiaskownik nie może posiadać więcej niż jeden wałowy przenośnik ślimakowy. Przenośnik ślimakowy musi być wyposażony w przeciwwstęgę, zabezpieczającą napęd przed uszkodzeniem.

Nie dopuszcza się stosowania przenośników bezwałowych lub wykonanych z innego materiału niż stal nierdzewna lub bez przeciwwstęgi. Sitopiaskownik zostanie wyposażony w pakiet „Zima”, umożliwiający lokalizację urządzenia na wolnym powietrzu, za

automatyczną pracę systemu odpowiadać będą dwa termostaty wchodzące w skład wyposażenia urządzenia.

Na Sitopiaskownik składa się:

- sito skratkowe (moduł separujący skratki) ze stali nierdzewnej 1.4301,
- układ piaskownika wirowego (moduł separujący piasek) ze stali nierdzewnej 1.4301. Wymagany stopień usunięcia piasku wynosi minimum 95% (dla ziaren  $> 0,2$  mm),
- przenośnik wałowy z przeciwwstęgą wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301,
- moduł wraz z szafą zasilająco-sterowniczą wyposażoną w programowalny sterownik i panel operatorski,
- pakiet „Zima” - ocieplenie i ogrzewanie urządzenia, zaleca się wbudować termostaty.

### **Pompy zatapialne**

Specyfikacja techniczna agregatu pompowego:

1. Pompa zatapialna montowana na autozłączu,
2. Wirnik oraz wewnętrzne części hydrauliczne pompy wykonane z żeliwa szarego min. GG25 muszą być zabezpieczone przed ścieraniem, np. poprzez specjalistyczną powłokę chemiczną,
3. Silnik zasilany napięciem 3x400V, zabezpieczony termicznie i przed zawilgoceniem, przystosowany do rozruchu bezpośredniego,
4. Wirnik otwarty,
5. Klasa izolacji uzwojeń silnika min. F,
6. Stopień ochrony IP68,
7. Połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych, np. poprzez zastosowanie klamry wykonanej ze stali nierdzewnej AISI 316,
8. Hermetyczne połączenie kablowe z wypełnieniem poliuretanowym zapewniającym demontaż kabla bez konieczności zdejmowania obudowy silnika oraz ingerencji w połączenia elektryczne wewnątrz pompy,
9. Kabel zasilający o długości min. 10m.

### **Pompy w pomieszczeniu suchym**

Specyfikacja techniczna agregatu pompowego:

1. Pompa przystosowanych do montażu poziomego suchego,
2. Silnik zasilany napięciem 3x400V, zabezpieczony termicznie i przed zawilgoceniem, przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości,

3. Wirnik zamknięty kanałowy,
  4. Korpus pompy wykonany z żeliwa, wirnik wykonany ze stali chromowanej, część obracająca się ze stali węglowej C40, zabezpieczony odpowiednią powłoką epoksydową,
  5. Pompa wyposażona w płaszcz chłodzący,
  6. Klasa izolacji uzwojeń silnika min. F,
  7. Stopień ochrony IP68,
  8. Połączenie silnika z korpusem pompy musi zapewniać możliwość łatwego demontażu bez zastosowania specjalistycznych narzędzi serwisowych, np. poprzez zastosowanie klamry wykonanej ze stali nierdzewnej AISI 316,
  9. Szczelne połączenie kablowe z wypełnieniem poliuretanowym zapewniającym demontaż kabla bez konieczności zdejmowania obudowy silnika,
  10. Kabel zasilający ekranowany o długości min. 10m,\
- Pompy śrubowe**

Zastosowane zostaną pompy samozasysające, w wykonaniu blokowym z jednozwojowym wirnikiem i dwuzwojowym stojanem z elastomeru; przegub ślizgowy w kąpeli olejowej z uszczelką mieszkową z elastomeru. Wszystkie części składowe będą zdadne do remontu podczas przeglądu technicznego, a wszystkie elementy podlegające wymianie muszą być dostępne niezwłocznie. Pompa pochodzić będzie ze standardowego typoszeregu i ma pracować w sposób zadowalający w pełnym zakresie przypisanych jej warunków pracy.

### **Dmuchawy**

Agregat dmuchawy powinien być wyposażony w:

- a) stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu;
- b) łożyskowanie rotorów oparte na łożyskach wyłącznie wałeczkowych;
- c) synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatych o zębach prostych;
- d) silnik elektryczny klasy IE3 (IP55 z klasą izolacji F) przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości;
- e) rama nośna z wahadłową półką utrzymującą silnik;
- f) przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów, co zapewnia ich prawidłowy naciąg podczas pracy;
- g) absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza;
- h) absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu (ze względu na pracę z przetwornicą częstotliwości wyklucza się tłumiki innego typu);

- i) przyłącze elastyczne na tłoczeniu;
- j) zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny;
- k) przewody spustowe oleju zakończone zaworami;
- l) osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem;

Obudowa wyciszająca powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyn bok do boku.

Poziom ciśnienia akustycznego mierzonego w wolnym polu w odległości 1 m przy zaizolowanym rurociągu, nie powinien przekraczać 71 dB(A).

Wyposażenie obudowy dźwiękochłonnej:

- a) manometr;
- b) termometr kontaktowy;
- c) wskaźnik zabrudzenia filtra;
- d) niezależny wentylator wyciągowy (dla dmuchaw z silnikami powyżej 3kW);

Układ zabezpieczający powinien wyłączać dmuchawę w przypadku wzrostu temperatury bloku ponad określoną wartość.

### **Kompresor**

Kompresor tłokowy olejowy będzie dostarczać sprężone powietrze do sitopiaskownika. Zastosować jednocyldrową sprężarkę tłokową smarowaną olejem o jednym stopniu sprężania. Zbiornik 100 litrów pomalowany proszkowo i zabezpieczony antykorozyjnie wyposażony w zawór spustu kondensatu. Na wyposażeniu wyłącznik ciśnieniowy (presostat) z zaworem odciążającym. Reduktor ciśnienia z manometrem posiada gniazdo szybkozłącza.

### **System napowietrzania**

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

Obudowa dyfuzora wykonana z polipropylenu (PP). Membrana wykonana jest z EPDM- materiału odpornego na działanie ścieków. Zewnętrzna średnica dyfuzora rurowego wynosi 63 mm. Obudowa dyfuzora przyłączana do profilu 80x80 ze stali nierdzewnej min. AISI 304 poprzez specjalny łącznik. Dyfuzory dostarczane w stanie gotowym do montażu. Zaleca się montowanie dyfuzorów tylko wtedy, gdy jest możliwość napełnienia zbiornika wodą. Układ zostanie połączony z rurociągami dystrybucyjnymi powietrza.

#### **Dane techniczne dyfuzora drobnopełcherzykowego z membraną EPDM:**

Średnica dyfuzora: 63 mm



Powierzchnia aktywna:	0.135 m <sup>2</sup>
Wydajność (perforacja membrany 1mm, odstęp między nacięciami 1,5mm):	min. 1,5 Nm <sup>3</sup> /h = nominalna 1,5 – 9 Nm <sup>3</sup> /h max. 15 Nm <sup>3</sup> /h
Materiał obudowy dyfuzora:	PP
Materiał membrany	EPDM
Średnia grubość membrany	ok.1.9 mm
Wytrzymałość na rozciąganie:	>7,0 Mpa
Maksymalne dopuszczalne wydłużenie:	ok. 400%
Wytrzymałość na ścinanie:	~7.5 N/mm
Twardość:	40±5 wg skali Shore A
Gwint wewnętrzny:	NPT ¾"

**B) Montaż rurarzu**

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

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

**C) Sterowanie przepływem powietrza**

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

**Mieszadła zanurzone**

Napęd mieszadła przystosowany będzie do pracy ciągłej. Wszystkie elementy urządzenia będą nadawały się do renowacji podczas przeglądu, a części podlegające wymianie będą dostępne. Silnik będzie zintegrowany z wirnikiem tworząc całość,

a mieszadło zostanie wykonane jako agregat poziomy, zatapialny o budowie blokowej, modułowej.

Specyfikacja techniczna urządzenia:

1. Mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym,
2. W celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia,
3. Prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
4. Silnik zasilany napięciem 3 x 400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź softstart,
5. Korpus mieszadła wykonane z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
6. Klasa izolacji uzwojeń silnika min. F,
7. Stopień ochrony IP 68,
8. Od strony mającej bezpośredni kontakt ze ściekami, uszczelnienie musi być wykonane z materiałów twardych (uszczelnienie wału), np. SiC/SiC, drugie uszczelnienie od strony komory olejowej musi być wykonane z twardego i miękkiego materiału zapewniającego podwyższoną odporność na krótkotrwałe okresy braku smarowania olejem,
9. Kabel zasilający o długości min. 10 m,
10. Analogowy czujnik wody w oleju zamontowany w komorze olejowej.

Wymagana możliwość wyciągania bez konieczności rozłączania jakichkolwiek elementów oraz indywidualny żuraw obrotowy.

### **Mieszadło pompujące**

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

Specyfikacja techniczna urządzenia:

1. Mieszadło zatapialne średnioobrotowe, montowane na prowadnicy o profilu kwadratowym,

2. W celu optymalizacji pracy urządzenia, akcesoria montażowe muszą zapewniać użytkownikowi możliwość regulacji ustawienia kąta mieszadła w płaszczyźnie poziomej, ze skokiem min. co 7,5 stopnia,
3. Prowadnica oraz inne akcesoria montażowe do prowadnicy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304 (tj. 1.4301),
4. Silnik zasilany napięciem 3x400V, zabezpieczony termicznie, przystosowany do rozruchu gwiazda/trójkąt bądź softstart,
5. Korpus mieszadła wykonane z żeliwa szarego zabezpieczonego odpowiednią powłoką epoksydową, śmigło wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
6. Klasa izolacji uzwojeń silnika min. H,
7. Stopień ochrony IP 68,
8. Od strony mającej bezpośredni kontakt ze ściekami, uszczelnienie musi być wykonane z materiałów twardych (uszczelnienie wału), np. SiC/SiC, drugie uszczelnienie od strony komory olejowej musi być wykonane z twardego i miękkiego materiału zapewniającego podwyższoną odporność na krótkotrwałe okresy braku smarowania olejem,
9. Kabel zasilający o długości min. 10m,
10. Analogowy czujnik wody w oleju zamontowany w komorze olejowej.

Wymagana możliwość wyciągania bez konieczności rozłączania jakichkolwiek elementów oraz indywidualny żuraw obrotowy.

#### **Macerator (rozdrabniacz)**

Pompy pracujące na osadach w których mogą znajdować się części stałe, włókniny, grubsze zanieczyszczenia należy dodatkowo wyposażyć w maceratory. Należy stosować rozdrabniacz (macerator) w wersji sitowo-nożowej. Rozdrabniacze do montażu na rurociągach poziomych. Przystosowane do pracy ciągłej na sucho, z napędem elektrycznym. Układ musi być wyposażony w programowany system antyblokujący z rewersem.

Podzespoły i cechy rozdrabniacza:

1. Konstrukcja: rozdrabniacz z układem tnącym sitowo-nożowy z regulowanym dociskiem noży, bez separatora ciał stałych,
2. Noże tnące – stal hartowana.,
3. Sito ze stali hartowanej, 24 otwory o wielkości 15-30 mm
4. Obudowa blokowa z żeliwa szarego min. GG25,
5. Napęd,
6. Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne,

7. Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej (np. przez szybkodemontowalną pokrywę),
8. Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia ze stanowiska oraz bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana noży, uszczelnień, elementów ochronnych),
9. Przyłącza kołnierzowe ze stali nierdzewnej 1.4301.

### **Węzeł odwadniania osadu**

#### **Mieszacz statyczny**

Mieszacz statyczny ze stali kwasoodpornej AISI 304L lub AISI 316L, wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Zagęszczacz**

Zagęszczacz śrubowo-bębnowy przeznaczony do zagęszczania osadów znacznie uwodnionych. W zależności od rodzaju i ilości osadu, zawartość suchej masy może być w urządzeniu zwiększana do min. 5%.

Zagęszczacz śrubowo-bębnowy:

- $Q_{\min} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Stopień ochrony IP 65,
- Koryto odpływowe osadu zagęszczonego z czujnikiem poziomu osadu, ze sterowaniem, przelewem, pokrywą,
- Króćce: odpływowy i przelewowy,
- Materiał: stal nierdzewna AISI 304,
- Zbiornik osadu zagęszczonego: czujnik poziomu osadu - sonda hydrostatyczna.

#### **Stacja roztwarzania i dozowania polielektrolitu**

Automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu. Stacja przygotowania do zasilania proszkiem i emulsją. Wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304. W skład stacji wchodzi:

- Zamykany zasobnik proszku z lejem zasypowym z rozdrabniaczem ze stali AISI 304 i podajnikiem ślimakowym o regulowanej prędkości podawania sproszkowanego polielektrolitu,
- Zespół dawkowania wody,
- Zbiornik 3-komorowy wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304: Zbiornik wyposażony w mieszadło wolnoobrotowe oraz czujnik poziomu polielektrolitu

z wydzielonymi komorami mieszania i dyspersyjną, każdą wyposażono w mieszadło wolnoobrotowe oraz komorą dojrzewania i magazynowania,

- Rurociągi spustowe wraz z armaturą,
- Pompę koncentratu emulsji,
- Sterowanie automatyczne z dedykowanym sterownikiem cyfrowym.

### **Pompa polielektrolitu**

Pompa dozowania roztworu polielektrolitu - pompa śrubowa lub rotacyjna, sterowana falownikiem, wyposażona w zabezpieczenie przed suchobiegiem oraz wzrostem ciśnienia.

### **Stacja przygotowania i dozowania koagulantu PIX**

Na Stację do przygotowywania, przechowywania oraz dozowania koagulantu składać się będzie:

- zbiornik wykonany z polietylenu PE-HD. Pokrywa górna zbiornika z otworem rewizyjnym z zatyczką,
- pompa dozująca,
- mieszadło,
- czujnik poziomu,
- zawór upustowy.

### **Zestaw przygotowania i dozowania roztworu do regulowania pH**

Na zestaw do przygotowywania, przechowywania oraz dozowania roztworu do regulowania pH ścieków składać się będzie:

- zbiornik wykonany z polietylenu PE-HD. Pokrywa górna zbiornika z otworem rewizyjnym z zatyczką,
- pompa dozująca,
- mieszadło,
- czujnik poziomu,
- zawór upustowy.

### **Przenośniki spiralne bezwałowe:**

Wykonanie materiałowe, włącznie z podporami:

- Obudowa – stal nierdzewna min. 1.4301,
- Spirala – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie, bezwałowa,
- Motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane, zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d,

- Wykonanie w wersji odpornej na warunki zimowe (umożliwiający pracę w temp. do  $-20^{\circ}\text{C}$ ),
- Uszczelnienie przenośników: dławicowe,
- Żywotność wykładziny minimum 40 tysięcy motogodzin,
- Żywotność spirali minimum 40 tysięcy motogodzin,
- Pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne,
- Zespół napędowy: 230/400V, 50 Hz, IP 65.
- Izolacja klasy IP55.

Przenośniki zewnętrzne muszą być wyposażone w pakiet "zima" – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat. Podwieszony przenośnik wyposażać w dodatkowy wysyp z zasuwą elektryczną.

### **Kontenery**

Kontenery otwarte na odpady stałe o wymiarach wewnętrznych zgodnie z dokumentacją projektową. Zabezpieczone farbami antykorozyjnymi. Pod kontenerami będą wykonane pasy jezdne z płyt polimerobetonowych.

### **Biofiltr**

Biofiltr składać się będzie ze zbiornika wypełnionego złożem biologicznym, wentylatora i nawilzacza. Należy zastosować biofiltry typowe w którym zanieczyszczone powietrze tłoczone będzie za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane będzie przez złożę biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Wymagana skuteczność redukcji związków zapachowych w powietrzu po przepłynięciu przez biofiltr powyżej 90%. Warunek skuteczności musi być spełniony dla wszystkich związków: merkaptany (tiole), dwumetyloamina, trójmetyloamina, amoniak, kwas i-masłowy, siarkowodór, dwusiarczek węgla.

Zbiornik biofiltra – winien być wykonany z tworzywa odpornego na działanie kroplin związków zanieczyszczonego powietrza oraz atmosfery, wypełniony materiałem filtracyjnym (wielowarstwowym kompostem wyłącznie z materiałów organicznych – biomasą, wkład filtracyjny musi być klasyfikowany jako "odpadowa masa roślinna", kod odpadu 020103 według klasyfikacji odpadów zamieszczonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1923 z). Biofiltr winien składać się ze zbiornika na biomasę oraz zintegrowanego z nim przedziału maszynowego, wyposażonego w nawilżacz powietrza i wentylator. Materiał użyty do budowy biofiltra musi gwarantować jego długotrwałą eksploatację bez

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

Zbiornik powinien stanowić konstrukcję samonośną przystosowaną do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z całym wyposażeniem i wypełnieniem.

Wewnątrz kontenera technologicznego znajdują się następujące urządzenia i podzespoły:

- wentylator promieniowy – wykonany z tworzywa odpornego na korozję (np.: stal kwasoodporna), wyposażony w kompensatory drgań i rurociągi pomiędzy wentylatorem i nawilżaczem. Wentylator musi być wyposażony w obudowę dźwiękoszczelną gwarantującą poziom natężenia hałasu nie większy niż 80 dB w odległości 1 m. Obudowa dźwiękoszczelna musi być wykonana z wełny mineralnej. Wentylator może być zamontowany w przedziale maszynowym biofiltra. Silnik o klasie izolacji F, stopień ochrony IP55;
- komora wodna wyposażona będzie w czujnik poziomu wody oraz grzałkę;
- system zamgławiania składać się będzie z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego, elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających;
- system dozowania pożywek i zasilania złoza roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym;
- tablica kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznika bezpieczeństwa, system sterowania pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia,
- wymagane funkcje systemu sterowania:
  - funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania,
  - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń,
  - przetwornica częstotliwości z wbudowanym potencjometrem do ręcznej regulacji nastawy,
  - sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych,
- urządzenia pomocnicze.

## Inne biofiltry

Na wyposażeniu oczyszczalni będą jeszcze następujące biofiltry celem zminimalizowania uciążliwości zapachowej:

**1. Biologiczny filtr powietrza o wydatku min. 50 m<sup>3</sup>/h.** Biofiltr powinien charakteryzować się bezobsługową pracą.

Kompletny biofiltr obejmuje:

- biologiczne wypełnienie filtrujące,
- automatyczny system zraszania złoża biologicznego wraz z dyszą,
- wentylator wyciągowy w obudowie (niezbędny przy tym przepływie) o napięciu roboczym 230V/50Hz,
- automatyczne zraszanie wg. zaprogramowanych czasów – praca/przerwa,
- ogrzewanie rury doprowadzającej wodę do biofiltra wraz z nastawem temperatury, automatycznym włączeniem i wyłączeniem przy danej temperaturze,
- skrzynkę sterującą z pełną automatyką,
- zawory, orurowania, armaturę, elektrozawór,
- falownik wentylatora,

Zaleca się następujące materiały wykonania: Obudowa, przyłącze wody, pokrywa filtra z polietylenu o dużej gęstości (miękki i elastyczny termoplast) HDPE; System zraszania i dysza z PVC.

**2. Filtr kominkowy z węglem aktywnym Ø355 (do rury DN400), o wydatku 25 m<sup>3</sup>/h.**

Parametry techniczne biofiltra kominkowego:

- Skuteczność usuwania odorów min. 95% (siarkowodór, amoniak, merkaptany itp.);
- Urządzenie przystosowane do pracy w zakresie temp. -25°C do +50°C;
- Złoże filtracyjne – węgiel aktywowany;
- Montaż i demontaż urządzenia bez konieczności użycia specjalistycznego sprzętu i narzędzi;
- Wykonanie obudowy z HDPE;

**Przykrycia:**

**1. Warunki eksploatacji przykryć:**

- przykrycia dachowe będą podlegały wszelkim oddziaływaniom atmosferycznym oraz promieniowaniu UV,
- powłoka przykrycia dachowego od strony wnętrza zbiornika będzie miała kontakt z aerozolami i kroplinami związków rozpuszczonych w powietrzu pod przykryciem dachowym (z uwagi na przeważnie dodatnią temperaturę powietrza pod



przykryciem, będzie istniała możliwość występowania punktu rosy w okresie obniżonych temperatur zewnętrznych, dla powietrza w przestrzeni pod dachem).

- wykaz obciążeń charakterystycznych konstrukcji laminatowych przykryć dachowych:
  - obciążenie stałe – obciążenie ciężarem własnym,
  - obciążenia zmienne w całości krótkotrwałe
    - obciążenie śniegiem dla danej lokalizacji przykrycia,
    - obciążenie wiatrem,
  - obciążenia zmienne w całości długotrwałe – siła podciśnienia od pracującego wentylatora,
  - obciążenia od obsługi: 2 ludzi + jeden podwieszony do trójnoga ewakuacyjnego,
  - obciążenie siłą 1,5 [kN] przyłożoną do przykrycia na powierzchni 20x20 [cm] - symulacja poruszania się pracownika po przykryciu dachowym w celu dokonania konserwacji i przeglądu urządzeń.

## **2. Materiały konstrukcyjne przykryć:**

- do budowy przykryć dachowych należy zastosować laminat poliestrowo (lub epoksydowo) szklany o budowie warstwowej zbudowany z żywicy poliestrowej (lub epoksydowej) i włókna szklanego, w postaci mat i tkanin; zastosowane do budowy przykrycia maty i tkaniny muszą być jakościowo zgodne z obowiązującymi dokumentami dopuszczającymi do obrotu i stosowana w budownictwie,
- warstwa laminatu od strony atmosfery musi charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie promieni UV i warunków atmosferycznych. Pigment przykryć: RAL wg dokumentacji projektowej,
- warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika musi charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie związków i ich skroplin wydzielających się pod przykryciem,
- nie dopuszcza się rozwiązań polegających na wbudowaniu w strukturę powłoki laminatowego przykrycia dachowego elementów z drewna w jakiegokolwiek postaci,
- elementy złączne ze stali kwasoodpornej,
- dojścia do włazów zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **Armatura**

#### **A) Zasuwy**

Zakłada się, że użyte zostaną zasuwki odcinające dwukołnierzowe, żeliwne typu klinowego z klinem ogumowanym (guma EPDM) z trzpieniem ze stali nierdzewnej, z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnątrz i na zewnątrz oraz zasuwki nożowe międzykołnierzowe z korpusem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym z trzpieniem i wrzecionem ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301.

Klasa szczelności A wg PN-EN 12266-1. Szczelność w obu kierunkach przepływu. Otworowanie PN 10. W obiektach narażonych na niską temperaturę należy stosować armaturę z miękkim uszczelnieniem, z gładkim i wolnym przełotem.

#### **B) Przepustnice**

Przepustnice będą typu motylowego, z gniazdem metalowym oraz korpusem i klinem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem. Klasa szczelności A wg PN-EN 12266-1. Szczelność w obu kierunkach przepływu.

#### **C) Zastawki**

Typ i rozmiar zastawek ma być zgodny z wytycznymi na rysunkach projektowych. Zaleca się aby wszystkie zastawki na terenie Oczyszczalni były z takiego samego materiału – stal nierdzewna, min. 1.4301. Zastawki zostaną wyposażone w obsługiwaną ręcznie pokrętkę o odpowiedniej średnicy zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej. Pokrętło powinno być umieszczone na wysokości ok. 1,0 m nad poziomem podłoża. Kierunek zamknięcia powinien zostać zaznaczony na pokrętle. Obramowania, prowadnice, progi i trzpień zostaną wykonane ze stali nierdzewnej, min. 1.4301. Łopaty zastawek wykonane zostaną ze stali nierdzewnej, min. 1.4301.

#### **D) Siłowniki elektryczne**

Tam, gdzie jest to wymagane zasuwki z napędem elektrycznym. Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego. 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 będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez maksymalnie jedną osobę. Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

#### **E) Zawory zwrotne**

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa sferoidalnego i zaopatrzone zostaną w dwa kołnierze. Należy zastosować zawory zwrotne z pojedynczym zamknięciem i ze zdolnością szybkiego reagowania. Zamknięcia wyposażone zostaną w wymienne uszczelnienia. Zawory dobrane zostaną na ciśnienie analogiczne jak pozostała armatura rurociągu.

#### **F) Kompensatory**

Kompensator tzw. łącznik amortyzacyjny kołnierzowy stosujemy w układzie pompowym na przewodzie tłocznym w celu redukcji drgań. Kompensator zapobiega przenoszeniu drgań z pompy na układ połączeń stałych.

Materiały:

- kołnierz stal zwykła lub ocynkowana,
- uszczelka z gumy EPDM,
- ciśnienie pracy do PN10.

#### **G) Złącza STORZ**

Złącze symetryczne Storz z przyłączeniem kołnierzowym (tzw. strażackie) do płukania instalacji technologicznych.

Materiały:

- stal nierdzewna lub aluminium,
- uszczelka doczołowa z kauczuku akrylonitrylo-butadienowego zwanego dalej NBR,
- ciśnienie pracy do PN10.

#### **Przepływomierz elektromagnetyczny**

Przepływomierz elektromagnetyczny składać się będzie z czujnika przepływu i przetwornika sygnału. Przed dostarczeniem czujniki muszą być skalibrowane „na mokro”, na akredytowanym stanowisku. Przepływomierze należy dostarczyć dla średnic: DN80 i DN300 w miejscach określonych w dokumentacji projektowej.

Czujnik przepływomierza elektromagnetycznego charakteryzują następujące właściwości:

- Dokładność pomiarowa: 0,2% lub 0,4% wartości mierzonej w zależności od zastosowanego przetwornika,
- Wewnętrzna pamięć przechowująca dane kalibracyjne czujnika oraz nastawy przetwornika dokonane podczas eksploatacji,
- Wykładzina wykonana z gumy twardej NBR (pomiar przepływu wody i ścieków),

- Całkowicie spawana, szczelna i odporna mechanicznie konstrukcja czujnika,
- Wersja rozłączna lub kompaktowa,
- Stopień ochrony IP67,
- Modułowa budowa, umożliwiająca zmianę wersji połączeniowej (kompakt/rozłączna),
- Elektrody pomiarowe, detekcji pustego rurociągu oraz uziemiające.

Wykonanie obudowy i kołnierzy ze stali węglowej z powłoką epoksydową, odporność czujnika na korozję: kategoria C4. Szczelna, odporna mechanicznie całkowicie spawana konstrukcja. Rura pomiarowa wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304 (1.4301).

Czujnik musi być całkowicie wypełniony cieczą. Niedopuszczalny jest montaż czujnika w najwyższym punkcie instalacji oraz na odcinku pionowym ze swobodnym wypływem. W przypadku montażu na pionowym odcinku rurociągu kierunek przepływu powinien być od dołu do góry. Unika się w ten sposób wpływu obecności bąbli powietrza lub gazu na pomiar. W przypadku instalacji czujnika na rurociągu poziomym, czujnik może być obrócony względem osi o 45°. Nie zaleca się obracania czujnika o 90°. Obrót o ten kąt powoduje umiejscowienie elektrod pomiarowych w części górnej, gdzie istnieje możliwość wystąpienia bąbli powietrza lub gazu, natomiast części dolnej błota, piasku, itp. Dla prędkości przepływu mniejszej niż 2 m/s dopuszcza się zastosowanie odcinków prostych o długościach trzech średnic pomiarowych przed i dwóch za czujnikiem.

Przetwornik pomiarowy charakteryzują następujące cechy:

- Dokładność pomiarowa: 0,2% lub 0,4% wartości mierzonej,
- Zawsze trzy wyjścia: prądowe, impulsowo-częstotliwościowe i przekaźnikowe,
- Wersja rozłączna lub kompaktowa,
- Modułowa budowa, umożliwiająca zmianę wersji połączeniowej (kompakt/rozłączna),
- Odporna na korozję oraz agresywne warunki środowiskowe, na promieniowanie słoneczne, wytrzymała mechanicznie obudowa przetwornika,
- Wielofunkcyjny podświetlany wyświetlacz z menu obsługowym w j. polskim,
- Łatwa w użyciu membranowa klawiatura obsługowa, niepożądana zmiana parametrów chroniona hasłem,
- Samodiagnostyka z sygnalizacją błędów,

Wewnętrzna pamięć powinna przechowywać dane kalibracyjne czujnika oraz nastawy przetwornika dokonane podczas eksploatacji.

Przetwornik i wyświetlacz zamontować w taki sposób, aby był zapewniony do niego dostęp i łatwość odczytu przez personel obsługowy. Należy unikać montażu przetwornika kompaktowego na drgających rurociągach (przetwornik montowany bezpośrednio na czujniku), wówczas stosujemy przetwornik w wersji „rozłącznej” (przetwornik połączony z czujnikiem za pomocą specjalnych przewodów).

### **Sondy pomiarowe**

- Tlenomierze optyczne – luminescencyjna sonda tlenu rozpuszczonego z cyfrową transmisją sygnału do przetwornika, przewód sondy 10 m,
- Redox – cyfrowy czujnik dyferencyjny redox z zintegrowaną elektroniką z kablem dł. 10 m w obudowie ze stali szlachetnej, sonda zanurzeniowa, przystosowana do współpracy z przetwornikiem,
- Pomiar temperatury, czujnik przystosowany do współpracy z przetwornikiem,
- N-NO<sub>3</sub> – jonoselektywna sonda do pomiaru NO<sub>3</sub>, przystosowana do współpracy z przetwornikiem,
- N-H<sub>4</sub> – analizator do pomiaru stężenia jonów amonowych przystosowany do współpracy z przetwornikiem,
- PO<sub>4</sub> – analizator do pomiaru stężenia ortofosforanów przystosowany do współpracy z przetwornikiem,
- System poboru i przygotowania próby z ocieplanym węzem próby dł. 10m (wylot z oczyszczalni),
- pH – cyfrowy czujnik dyferencyjny pH, z zintegrowaną elektroniką z kablem dł. 10m, w obudowie ze stali szlachetnej, sonda zanurzeniowa,
- mętność – sonda do pomiaru mętności i gęstości osadu/zawiesiny, ze stali szlachetnej z automatycznym czyszczeniem,
- przenośny pobierak prób,
- pływakowe czujniki pomiaru poziomu min i max,
- sonda pomiarowa napełnienia.

Do powyższych sond należy zastosować zestawy montażowe, stelaże, wsporniki armaturę łańcuchową, układy czyszczące sprężonym powietrzem zgodnie z zaleceniami producenta oraz dokumentacją projektową. Mocowanie wraz z rurą zanurzeniową do brzegu zbiornika wykonać ze stali szlachetnej.

### **Filtr siatkowy**

Filtr siatkowy przeznaczony będzie do ochrony rurociągu i instalacji wody technologicznej, wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GJS 400/500, epoksydowany, śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej, sito ze stali nierdzewnej o wielkości oczka ok.0,5 mm, uszczelka EPDM.

### **Filtr modułarny dyskowy**

Filtr modułarny dyskowy samopłuczający sterowany automatycznie.

- Przepływ nominalny dla trzech modułów 60-70 m<sup>3</sup>/h;
- Ciśnienie nominalne: 6 bar dla modułów z tworzywa sztucznego;
- Materiał budowy: moduły z poliwęglanu, kolektory z PVC.

### **Zbiornik buforowy**

Zbiornik buforowy wody technologicznej należy wykonać jako zbiornik pionowy z dnem płaskim o pojemności 2,8 m<sup>3</sup>, do zabudowy w pomieszczeniu.

- Konstrukcja zbiornika i króćce z TWS,
- Elementy złączne i kołnierze ze stali ocynkowanej,
- Uszczelki z EPDM.

Zbiornik wykonać w kolorze RAL7037. Wyposażenie zbiornika:

- króćce: dopływ, odpływ, odpowietrzenie wg dokumentacji projektowej,
- właz do czyszczenia DN600 około 0,8m od dna,
- pomiar poziomu min i max za pomocą pływaków.

### **Zestaw hydroforowy**

Zestaw hydroforowy wody technologicznej pozwoli na doprowadzenie wody o odpowiednim ciśnieniu i wydatku do urządzeń przeróbki osadu i oczyszczania mechanicznego. Obiekty zasilane wg dokumentacji projektowej.

Zestaw hydroforowy składać się będzie z:

- Zestawu 3 pionowych pomp wielostopniowych ze zintegrowanymi przetwornicami częstotliwości. Podstawa i głowica pomp wykonane będą z żeliwa, a reszta podstawowych elementów ze stali nierdzewnej;
- Dwóch kolektorów ze stali nierdzewnej;
- Jednego zaworu zwrotnego (POM) i dwóch zaworów odcinających dla każdej pompy;
- Przyłącza z zaworem odcinającym dla przyłączenia membranowego zbiornika ciśnieniowego;
- Manometru i przetwornika ciśnienia (wyjście analogowe 4-20mA);
- Płyty podstawy ze stali nierdzewnej;

- Szafy sterowniczej w obudowie ze stali, IP 54, z wyłącznikiem głównym, wszystkimi koniecznymi bezpiecznikami, zabezpieczeniem silnika, wyłącznikami i sterownikiem mikroprocesorowym;

Zabezpieczenie przed suchobiegiem dzięki zainstalowanemu pływakowi w zbiorniku wody technologicznej.

### **Zgarniacz radialny**

Zgarniacz radialny: całość stal nierdzewna 0H18N9.

- a) Pomost:
  - belka główna
  - krzyżulce
- b) Centralny pomost jezdny:
  - belka napędu
  - skrzynia kół jezdnych
  - piasty, wałki, sworznie
  - koła
  - motoreduktor
- c) Centralny zespół obrotowy:
  - łożysko wielkogabarytowe
  - podstawa łożyska
  - kołyska
  - węzeł elektryczno-obrotowy
- d) Zespół łopat zgarniających osad
- e) Zespół zgrzeblowy usuwania flotatu
- f) Skrzynka sterownicza

Hydraulika osadnika: całość stal nierdzewna 0H18N9.

- a) Koryta przelewowe:
  - przelewy
  - wsporniki
- b) Falochron
- c) Kierownice strugi
- d) Deflektor napływu ścieków

Wykonanie: całość stal nierdzewna 0H18N9.

- a) Słupy
- b) Płyta
- c) Mocowanie – konstrukcja do dna osadnika
- d) Wiązary

### **Zwężka pomiarowa**

Koryto pomiarowe umieszczone w studziencie pomiarowej. Pomiar ilości ścieków dokonywany jest na podstawie przeliczenia przez przetwornik przepływomierza wysokości cieczy w korycie pomiarowym, mierzonej za pomocą czujnika ultradźwiękowego, umieszczonego nad korytem. Na wyświetlaczu przetwornika wskazywana jest wartość natężenia przepływu chwilowego i wartość przepływu sumarycznego oraz poziom cieczy w korycie.

Pomiar przepływu z uwagi na zastosowaną technologię spełni warunek, dotyczący dokładności pomiaru przepływu (5%) określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014, poz. 1800). Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie laminarnego przepływu cieczy przez koryto pomiarowe oraz zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu.

Na zestaw pomiarowy składać się będzie:

- koryto pomiarowe systemowe – element spiętrzający,
- czujnik ultradźwiękowy,
- kabel pomiarowy,
- przetwornik pomiarowy,
- szafka instalacyjna.

### **Żuraw obrotowy**

Do obsługi pomp, mieszadeł, krat w czasie ich montażu, eksploatacji i demontażu należy stosować żurawie. Zastosowano żurawie słupowe, obrotowe z napędem ręcznym, stacjonarne i przenośne wykonane ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej AISI304 zgodnie z dokumentacją projektową.

Żurawie będą montowane do podłoża betonowego lub stalowego. Charakterystyka:

- kielich kotwiący (pionowy lub poziomy),
- ramię obrotowe z wciągarką linową (samohamowną z korbą bezpieczeństwa),
- linka kwasoodporna z zaplecioną na kauszy szekłą,
- wersja stacjonarna lub przenośna w zależności od miejsca,
- udźwig zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji.



### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.17 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45233251-3 Wymiana nawierzchni
- 45233252-0 Roboty w zakresie nawierzchni ulic
- 45233253-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych
- 45233260-9 Roboty budowlane w zakresie dróg pieszych

### **Zakres robót rozbiórkowych**

Elementy do usunięcia:

- studnia rozprężna,
- zestaw do mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem ślimakowym i piaskownikiem,
- osadnik wstępny,
- studzienka pomiarowo kontrolna,
- pompownia osadu nadmiernego i recykulowanego,
- pompownia wody technologicznej,
- studzienki kanalizacyjne i technologiczne,
- warstwy nawierzchni,
- obiekty żelbetowe,
- krawężniki, obrzeża,
- chodniki,
- rurociągi,
- obiekty stalowe, blacha stalowa,
- fragment ogrodzenia,
- lampy oświetleniowe,
- bariery i poręcze.

### **Sprzęt**

- Spycharki,
- Ładowarki,
- Samochody ciężarowe,
- Zrywarki,

- Młoty pneumatyczne,
- Koparki.

### **Wykonanie robót**

Teren budowy, na którym prowadzone będą prace rozbiórkowe, powinien być ogrodzony i oznakowany w sposób zabezpieczający osoby nie zatrudnione na budowie, uniemożliwiając im wejście na teren obiektu podczas prowadzenia robót.

Przed rozpoczęciem rozbiórki należy odłączyć wszelkie instalacje i media – po stronie WYKONAWCY jest sprawdzenie przebiegu instalacji w gruncie.

Miejsca odłączenia, wyłączniki, zawory, winny znajdować się poza obrębem robót budowlanych.

Roboty powinny być prowadzone tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego obiektu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało utraty stateczności, nośności i przewrócenia się innego elementu konstrukcji.

Nie dopuszczalne jest dokonywanie rozbiórki przez podkopywanie lub podcinanie konstrukcji od dołu.

Gruz i materiały drobnicowe należy usunąć przez specjalne kryte zsypy zabezpieczające przed pyleniem.

### **Demontaż urządzeń i osprzętu**

Przed przystąpieniem do prac wyburzeniowych należy wykonać demontaż istniejącego osprzętu. Zakres i sposób demontażu należy uzgodnić z Inwestorem określając przed rozpoczęciem prac listę urządzeń demontowanych w sposób umożliwiający ich ponowne użycie.

### **Rozbiórka ścian zewnętrznych żelbetowych i stalowych**

#### Rozbiórka ścian żelbetowych:

Rozbiórkę ścian zewnętrznych należy rozpocząć od skucia warstw wykończeniowych (tynków). Po usunięciu z miejsca roboczego materiału po demontażu okładzin elewacji przystąpić do rozbierania ścian od góry, elementami przy zastosowaniu lekkich rusztowań. Ściany rozbierać należy po wykonaniu odkopania obiektów.

#### Rozbiórka ścian stalowych:

Ściany stalowe zbiornika należy rozbierać od góry elementami wysyłkowymi po odkopaniu obiektu.

### **Rozbiórka części dennej**

Przewiduje się rozbiórkę istniejących warstw dennych. Po rozebraniu warstw wykończeniowych dna należy przystąpić do rozkucia żelbetowych elementów dna.

### **Rozbiórka fundamentów**

Rozbiórkę żelbetowych fundamentów wykonać analogicznie do pozostałych elementów żelbetowych.

Uwaga ogólna:

Rozbiórkę elementów żelbetowych prowadzić metodą uderową (młoty elektryczne lub pneumatyczne). Fundamenty odkuwać warstwami od góry, a odkryte zbrojenie odcinać szybkoobrotową szlifierką stosując odpowiednie tarcze do cięcia. Rozbiórkę w/w elementów prowadzić uważnie aby nie naruszyć warstwy nośnej gruntu.

#### **Podczas prac rozbiórkowych należy:**

Zabezpieczyć elementy demontowane oraz wykopy przed wodą opadową, śniegiem oraz innymi czynnikami atmosferycznymi.

### **Rozbiórka dróg**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania muszą być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością wykonawcy, musi on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora. Elementy i materiały, które stają się własnością wykonawcy muszą być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją będą wykonane wykopy drogowe, muszą być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

#### **Segregacja odpadów, transport, utylizacja.**

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały należy segregować i oddzielać te, które mogą być wykorzystane jako surowce wtórne np. elementy metalowe i szkło.

W przypadku stwierdzenia występowania materiałów szkodliwych Wykonawca zobowiązany jest przerwać roboty rozbiórkowe, przerwane prace zabezpieczyć, a do ich kontynuacji przystąpić po spełnieniu szczególnych wymogów podczas rozbiórki i utylizacji. Transport gruzu prowadzić na bieżąco w miarę postępu robót rozbiórkowych. Gruz przewozić samochodami ciężarowymi samowyladowczymi, zabezpieczonymi plandekami przed pyleniem w czasie jazdy, czy też siatką przed odrywaniem się drobnych części lotnych.

Prace rozbiórkowe budynku można rozpocząć po uzyskaniu stosownej decyzji.

Roboty prowadzić pod kierownictwem i nadzorem osoby posiadającej właściwe uprawnienia budowlane.

W czasie prowadzenia prac zachować szczególną ostrożność.

Sposób wykorzystania materiałów z odzysku uzgodnić z Inwestorem.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać z zachowaniem maksimum ostrożności, należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach rozbiórkowych, a w szczególności:

- stosować odpowiednie narzędzia i sprzęt,
- stosować urządzenia zabezpieczające i ochronne,
- stosować środki zabezpieczające pracowników,
- zapewnić bezpieczeństwo publiczne.

### **Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.18 WYKOPY**

### **Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **Zakres robót**

Wykonanie wykopów dla wykonania robót drogowych i budowlanych.

### **Sprzęt**

- Do odspajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki,
- Do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów - spycharki, zgarniarki, równiarki,

- Do transportu mas ziemnych - samochody wywrotki,
- Do zagęszczającego - walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.

### **Wykonanie robót**

Wykonawca musi wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora. Wszystkie partie uzyskanego gruntu przed wbudowaniem w nasyp muszą odpowiadać obowiązującym normom. Wykonawca wykonuje badania przydatności gruntu na własny koszt. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów muszą być wywiezione na własny koszt przez Wykonawcę poza teren placu budowy.

### **Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów musi postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu, spadek poprzeczny nie może być mniejszy niż 2%. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **Kontrola jakości robót**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów muszą spełniać wymagania dokumentów dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Wykonawca musi skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie wykopów do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż  $ID = 0,95$  Wykonawca musi dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.19 NASYPY**

### **Nazwy i kody**

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

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **Zakres robót**

Wykonanie nasypów pod roboty drogowe. Na koronie istniejącego nasypu wokół bloku oczyszczalni wykonać obrzeże betonowe 6/20 cm, a powierzchnię wewnątrz obsypać kłінćem kamiennym o uziarnieniu 8-20 mm na grubość 15 cm i ustabilizować zagęszczarką.

### **Transport**

- Samochody wywrotki

### **Sprzęt**

- Walce gładkie i okołkowane,
- Walce wibracyjne.

### **Wykonanie nasypów**

Nasypy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy muszą być wznoszone równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy w stanie luźnym musi być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez nadzór prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

### **Zagęszczenie gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu musi być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, musi na całej szerokości korpusu spełniać podane wymagania w obowiązujących normach. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to wykonawca musi spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić na własny koszt.

### **Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.



### **Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od - 20 % do +10 % jej wartości.

### **Kontrola jakości robót**

Szczególną uwagę zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

### **Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu muszą być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>.

W każdym badaniu określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalna i maksymalną gęstość objętościowa szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną,
- wskaźnik piaskowy.

### **Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu: badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy.

### **Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia ID.

### **Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp - nachylenie nie może różnić się od projektowanego o:
  - więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kata,
  - szerokości korony korpusu - nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm,
  - maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.20 KRAWĘŻNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z BETONU**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **Zakres robót**

Ustawienie krawężników betonowych na ławie z betonu min. C12/15.

### **Sprzęt**

- Betoniarka,
- Ubijaki ręczne lub mechaniczne.

### **Wykonanie robót**

- Wykonanie koryta pod ławy.

Wymiary wykopu muszą odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę musi wynosić co najmniej 0.97 według normalnej metody Proctora.

### **Wykonanie ław**

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu musi być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław wykonywać zgodnie z obowiązującą normą, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne.

### **Ustawienie krawężników betonowych**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) musi być zgodne z dokumentacją. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika musi być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem. Ustawienie krawężników musi być zgodne z obowiązującą normą. Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:2 o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

### **Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową 1:4.

### **Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie koryta pod ławę. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

### **Sprawdzenie ław**

Profil podłużny górnej powierzchni ławy musi być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m ławy. Wymiary ław

sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### **Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

#### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.21 PODBUDOWA Z BETONU**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

### **Zakres robót**

Ułożenie podbudowy z betonu min. C8/10 lub zgodnie z wytycznym projektowymi.

### **Sprzęt**

- Układarki,
- Walce stalowe gładkie wibracyjne,
- Walce ogumione,
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **Transport**

- Cement zgodnie z obowiązującą normą.
- Kruszywo - dowolnymi środkami transportu.

### **Wykonanie robót**

#### **Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni. Podbudowę z betonu układać na wilgotnym podłożu. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót.

#### **Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### **Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Podbudowę z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 10 cm po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki, rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczenie musi być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10 % i - 20 % jej wartości.

### **Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie. W ułożonej podbudowie należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa. a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy nie przekracza 60 minut.

### **Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu musi być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja musi być przeprowadzona w następujący sposób:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skraplanie wodą co najmniej 7 dni,
- nie dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

### **Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy chroniona przed uszkodzeniami.

### **Badania w czasie robót**

#### **Wilgotność i zagęszczenie mieszanki**

Wilgotność mieszanki betonowej musi być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10 %, - 20 % jej wartości.

#### **Grubość warstwy podbudowy**

Grubość warstwy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### **Kontrola jakości robót**

#### **Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: +10 cm -5 cm.

### **Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

### **Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0.5 \%$ .

### **Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać +1 cm -2 cm.

### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.22 NAWIERZCHNIA I SCHODY TERENOWE Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **Nazwy i kody**

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **Zakres robót**

Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej barwionej grubości 6 i 8 cm. Wykonanie schodów terenowych.

### **Sprzęt**

Wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### **Transport**

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **Warunki wykonania robót**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok 1.5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania i ubijania i podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny wypełnić piaskiem a następnie zamieść powierzchnie ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem zamieść nawierzchnie. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

Na terenie oczyszczalni znajdować się będą troje schodów terenowych wyprowadzające chodnik na istniejący nasyp. Schody wykonać z kostki betonowej 6 cm wg rozwiązań objętych dokumentacją projektową.



## **Kontrola jakości robót**

### **Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności podłużne nawierzchni nie może przekraczać 1 cm.

### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### **Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać:  $\pm 1$  cm.

### **Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie może przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.23 OGRODZENIE**

### **Nazwy i kody**

45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

### **Zakres robót**

Wszystkie czynności umożliwiające wykonanie montażu ogrodzenia z siatki ogrodzeniowej. Wykonanie furtki umożliwiającej wyjście z terenu oczyszczalni do istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych.

### **Sprzęt**

- Wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.
- Do odspajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki.

### **Transport**

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **Warunki wykonania robót**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń są:

- Siatka ogrodzeniowa o oczkach 50x50 mm z drutu stalowego ocynkowanego w kolorze zielonym o wysokości 1550 mm; Drut ocynkowany Ø2,0 mm, powlekany tworzywem PVC (po powleczeniu Ø3,1 mm);
- Kształtowniki stalowe ocynkowane, pomalowane na zielono, okrągłe Ø42,0 mm z przeznaczeniem na słupki o wys. 2300 mm; zakończone nakładką odporną na czynniki atmosferyczne; rozstaw słupków 2520 mm;
- Akcesoria montażowe zgodnie z dokumentacją projektową;
- Podmurówka betonowa prefabrykowana:
  - deska betonowa dł.2390xwys.220xgł.60mm,;
  - łącznik deski (pośredni, końcowy, narożny);
- Beton klasy co najmniej C12/15 do zabetonowania słupków.
- Furtka, komplet
  - szer. światła wjazdu 1200 mm, wys. ok. 1750mm,
  - konstrukcja: profil ramy – 60x40x2mm, profil słupa 80x80x3mm,
  - wypełnienie: panel D-2 5/5mm, zawiasy regulowane, pełne wyposażenie (zamek, klamka, szyld, wkładka).

Montaż furtki ogrodzeniowej zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed wykonaniem właściwych robót ogrodzeniowych należy wytyczyć miejsce osadzenia fundamentów na podstawie dokumentacji projektowej.

Do podstawowych czynności należą:

- Dostosowanie częściowo pochylonego terenu poprzez wykonanie stopni i zagęszczenie gruntu na trasie ogrodzenia;
- Wykonanie otworów do montażu słupków wiertnicą o średnicy min.30 cm na głębokość min. 90 cm;
- Zabetonowanie słupków przy użyciu betonu o klasie min. C12/15;
- Naciągnięcie siatki ogrodzeniowej na słupki;

Ustawienie ogrodzeń

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć kapturki z PVC zabezpieczający górny otwór rury lub zaślepione (zaspawane) końcówki lub inne zabezpieczenie przed wodą.

Malowanie elementów

Elementy ogrodzenia panelowego należy dostarczyć powleczone na wytwórni warstwą poliestrową o grubości min. 100 mikrometrów w kolorystyce podanej w dokumentacji projektowej. Warstwa poliestru musi posiadać atest pozwalający do stosowania na zewnątrz i być całkowicie odporna na promieniowanie UV.

### **Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę robót i jakość użytych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów,
- prawidłowość wykonania dołów,
- poprawność wykonania fundamentów,
- poprawność ustawienia słupków, konstrukcji, zakotwień.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,

- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych,
- Demontaż części istniejącego ogrodzenia.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- Pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o prawidłowym wykonaniu robót,
- Inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **6.24 MUR OPOROWY**

### **Nazwy i kody**

- 45110000-1 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.
- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
- 45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane
- 45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego
- 45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne.
- 45262210-6 Fundamentowanie.
- 45262311-4 Betonowanie konstrukcji.

### **Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, są:

- **Beton i jego składniki**  
Beton zwykły do murów oporowych min. C30/37, podlewki C12/15 do wypełniania wnęk lub zgodny z dokumentacją projektową. W koronie muru przy montażu słupków ogrodzeniowych należy stosować beton drobnoziarnisty.
- **Stal zbrojeniowa**  
Pręty zbrojeniowe powinny być oczyszczone z kurzu, ziemi, zgorzeliny, luźnej rdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń. Metody czyszczenia nie powinny powodować zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji. Pręty zbrojeniowe posiadające uszkodzenia zewnętrzne (pęknięcia, ubytki, wgniecenia itp) nie mogą być użyte.  
Przyjąć klasę stali zbrojeniowej A-IIIN (RB 500 W) wg dokumentacji projektowej.
- **Materiał do szczelin dylatacyjnych**  
Jako przekładkę dylatacyjną zastosować dwie warstwy papy asfaltowej niepiaskowanej.
- **Materiały izolacyjne. Proponuje się zastosowanie:**
  - Przeciwwilgociowej izolacji przeciwwilgociowej typu lekkiego od strony naziomu wyższego z asfaltowo-żywicznych mas i roztworów do gruntowania podłoży betonowych, zabezpieczenie izolacji od strony naziomu folia kubelkowa.

- Zabezpieczenie pozostałych powierzchni pionowych zagłębionych w gruncie masą bitumiczną (do wys.20cm ponad grunt) spełniającą wymagania projektu.
- Stal konstrukcyjna:  
Przyjąć klasę stali zbrojeniowej wg. dokumentacji projektowej.
- Elementy deskowania (drewno iglaste do robót ciesielskich, tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki, gwoździe, śruby wkręty, płyty pilśniowe z drewna). Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów pod warunkiem akceptacji przez Inspektora.

### **Zakres robót**

Wykonanie muru oporowego żelbetowego w części północno-wschodniej oczyszczalni ścieków wzdłuż granicy działki w odległości od niej około 1,30 m. Łączna długość muru oporowego 57,73mb.

Wykonanie murów oporowych przy skarpie nasypu reaktora.

- wykopy fundamentowe pod mury oporowe;
- wykonanie deskowania murów oporowych;
- wykonanie murów oporowych żelbetowych (zbrojenie, betonowanie);
- izolacja przeciwwilgotnościowa wszystkich murów oporowych;
- montaż ogrodzenia w koronie muru żelbetowego;
- prace wykończeniowe;

### **Sprzęt**

- Wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.
- Do odspajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki.
- Betoniarki
- Ubijaki ręczne i mechaniczne

### **Transport**

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem, a elementy metalowe przed korozją. W przypadku stosowania mieszanki betonowej z wytwórni transport na miejsce budowy przy pomocy specjalistycznego sprzętu zgodnie z obowiązującymi zasadami.

### **Warunki wykonania robót**

Wykonawca powinien uzyskać akceptację Inżyniera dotyczącą sposobu zabezpieczenia skarp na czas montażu ściany oporowej.

### **Wykopy fundamentowe**

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod ścianę oporową mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2m. Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu  $\pm 5$  cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy, w terenie wskazanym lub zaakceptowanym przez Inżyniera Budowy.

### **Wykonanie muru oporowego z betonu lub żelbetu**

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Mury oporowe zostały zaprojektowane jako żelbetowe, monolityczne. Mury oporowe należy wykonać i zbroić zgodnie ze szczegółowymi rysunkami konstrukcyjnymi. W murach oporowych żelbetowych grubość otulenia zbrojenia powinna być nie mniejsza niż 5cm (zalecana 7cm). Zbrojenie wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Przejścia instalacji podziemnych zarówno pod murem jak i przez mur zaleca się wykonać w rurach ochronnych, stalowych. Pozostawić rury ochronne na instalacje projektowane w miejscach i na poziomach wskazanych przez Inżyniera Budowy na podstawie dokumentacji lub uzgodnień z projektantami tych instalacji.

W koronie ściany należy pozostawić w równych odstępach wnęki na zamontowanie słupków stalowych ogrodzenia (według dokumentacji projektowej wnęki co 2,52 m).

### **Szczelina dylatacyjna**

Szczelina dylatacyjna powinna przecinać mur oporowy od korony do spodu fundamentu. Szerokość szczeliny powinna wynosić 10 do 20 mm, a odległość między szczelinami nie większa niż 20 m. Wypełnienie szczeliny np. poprzez dwie warstwy papy asfaltowej niepiaskowanej.

### **Izolacja przeciwwilgotnościowa**

Izolacja murów oporowych wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego. Izolacje z powłokowych mas bitumicznych wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i stosownymi normami technicznymi. Każda warstwa izolacji

powinna tworzyć jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub uprzednio ułożonej warstwy.

### **Zasypywanie wykopu**

Wykop należy zasypywać i zagęszczać warstwami o grubości nie przekraczającej:

- 20 cm - przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu,
- 40 cm - przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami,
- 60 cm - przy stosowaniu ubijarek płytowych lub ciężkich wibratorów.

Zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia.

### **Wykonanie ogrodzenia w murze oporowym**

Ogrodzenie wykonane będzie z siatki stalowej, powlekanej na słupkach stalowych. W koronie muru oporowego w przygotowanych wnękach należy osadzić, spionować słupki i ustabilizować poprzez montaż zastrzałów oraz wypełnienie wnęk betonem drobnoziarnistym. Po osiągnięciu przez beton wytrzymałości docelowej zamocować siatkę ogrodzeniową zgodnie z obowiązującymi zasadami.

### **Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę robot i jakość użytych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robot na placu budowy i poza nim.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania wykopów fundamentowych,
- poprawność wykonania robót betonowych i żelbetowych,
- poprawność wykonania szczelin dylatacyjnych,
- poprawność izolacji muru oporowego,
- prawidłowość zasypywania wykopu muru oporowego,
- poprawność ustawienia słupków.

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg dojazdowych,
- Wykonanie i demontaż rusztowań.



## **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.25 ZAGOSPODAROWANIE TERENU - ZIELEŃ**

### **Nazwy i kody**

77000000-0 Usługi rolnicze, leśne, ogrodnicze, hydroponiczne i pszczelarskie

77211600-8 Sadzenie drzew

### **Wyszczególnienie robót towarzyszących**

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

### **Transport**

Drzewa mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem.

### **Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do sadzenia roślin oraz siania trawy należy zapoznać się z dokumentacją.

Drzewa po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia muszą być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe należy je zadołować w miejscu ocienionym i nie przewiewnym, a w razie suszy podlewać.

### **Wykonanie nasadzeń z drzew i krzewów i wykonywania trawników**

#### **Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów oraz trawników:**

Pora sadzenia - jesień lub wiosna,

Miejsce sadzenia - musi być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją,

Dołki pod drzewa:

- średnicy 0,7 m i głębokości 0,7 m dla drzew,
- zarobienie dołów gliną twardo-plastyczną warstwą grubości 10 cm,
- doły do projektowanej niwelety zasypać ziemią urodzajną.

Rośliny sadzić 5 cm głębiej jak rosły w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny. Korzenie złamane i uszkodzone przed sadzeniem przyciąć. Korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.

### **Pielęgnacja po posadzeniu**

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

Po zakończeniu budowy z powierzchni terenu zebrać zanieczyszczenia i wywieźć na wysypisko.

W celu przygotowania terenu pod zieleń należy rozścielić warstwę ziemi żyznej. Prawidłowy odczyn gleby powinien wahać się w granicach pH 5,5 - 6,5.

Po pokryciu powierzchni terenu warstwą ziemi urodzajnej należy je obsiać mieszanką traw.

Trawy wysiewać w zasadzie przez cały okres wegetacji tj. od początku kwietnia do września, jednak najlepsze rezultaty osiąga się wysiewając nasiona w sierpniu gdy panują optymalne warunki ich kiełkowania (odpowiednia temperatura i wilgotność gleby). Dobrze udają się również siewy w okresie wiosennym, szczególnie w przypadku rajgrasu angielskiego, który kiełkuje najszybciej w 5 - 15 dni. Najbardziej rozpowszechnionym sposobem obsiewu jest wysiew ręczny, w dwa krzyżujące się kierunki. Trawy wysiewać podczas bezwietrznej pogody i przy dużej wilgotności powietrza. Wysiewane nasiona należy przykryć ziemią. Najczęściej wykonuje się to poprzez przemieszanie wierzchniej warstwy podłoża na głębokość 3 cm broną posiewaną, kolczatką bądź grabiami. Przykrycie nasion warstwą ziemi daje lepszej jakości murawę.

Zużycie nasion wynosi 2,0 - 2,5 kg/100 m<sup>2</sup> na terenie płaskim, a na skarpowym 4,0 kg/100 m<sup>2</sup>. Trawniki należy pielęgnować w okresie do zakończenia robót.

### **Wymagania dotyczące wycinki drzew i krzewów**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów.

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inspektorowi przed rozpoczęciem Robót. W przypadku

uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością Wykonawcy, który w porozumieniu z Inspektorem podejmuje ostateczną decyzję o sposobie ich zagospodarowania.

### **Kontrola jakości**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych uszkodzonych suchych i zdeformowanych drzew,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew oraz trawników dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew z dokumentacją,
- wykonania misek przy drzewach jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew, przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- jakości posadzonego materiału,
- rozścielenia ziemi urodzajnej,
- wykonania trawników.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.26 WYMAGANIA DLA ROBÓT MONTAŻOWYCH**

### **Typizacja**

Całość wyposażenia, urządzenia oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

### **Stosowanie elementów metalowych**

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna lub kwasoodporna) należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania elementów stalowych nieocynkowanych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

### **Stosowanie drewna**

Należy, o ile jest to możliwe, unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w dokumentacji technicznej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na atak kornika i rozwój grzyba.

### **Roboty mechaniczne**

#### **Informacja ogólna**

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji. Oprócz Wymagań Ogólnych obowiązywać będą również Wymagania Szczegółowe.

#### **A. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące**

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą, a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągłości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału co elementy łączeniowe, i pozostaną niepomalowane. Podkładki teflonowe zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej, 1.4301.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nieprzebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nienarażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą sześcioboczne, a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

### **Oslony**

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

### **Spawy**

Wszelkie czynności spawalnicze wykonywane w trakcie produkcji lub montażu (konstrukcji) powinny być prowadzone według zatwierdzonych uszczegółowionych schematów rysunkowych. Wszystkie złącza powinny być spawane w taki sposób, by po połączeniu ich powierzchnia była gładka i równa, i nadawała się do pomalowania. Wszystkie opiłki powinny zostać usunięte, a ostre nierówności dokładnie wyrównane (wygładzone).

W przypadku, gdy wykonanie jakiegokolwiek elementu wykazuje nieprawidłowości lub niezgodność z wymaganiami określonymi w uszczegółowionych schematach lub Wykazie powinien on zostać natychmiast skorygowany (poprawiony) lub odrzucony, nawet jeżeli został wykonany przez wykwalifikowanego spawacza i zgodnie z zatwierdzonymi procedurami.

#### A. Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych 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.

#### **Cynkowanie**

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez “gorącą kąpiel” cynkową. Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczipowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpeli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpeli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta. Po wyjęciu z kąpeli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste, a powierzchnie jaśniejsze.

#### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.27 INSTALACJE MIĘDZYOBIEKTOWE**

### **Wymagania ogólne**

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastręczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed



brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania "luzów" na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, by zabezpieczyć pewien konieczny ruch.

#### **A. Rurociągi stalowe**

Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco.

#### **B. Rurociągi ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej**

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali odpornych na korozję.

Łączenie:

- montażowe: spawanie,
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

#### **C. Rurociągi z PE**

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami).
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Materiał rur i kształtek: PE – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

#### **D. Rurociągi z PVC**

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji ułożonych wewnątrz obiektów lub zewnętrznej sieci kanalizacji grawitacyjnej.

Materiał rur i kształtek: PVC.

#### **Oparcia rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania ruraru i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Wszystkie wsporniki i inne tego typu

elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie.

Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub ze stali nierdzewnej zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Tabliczki identyfikacyjne**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

### **Pomosty**

Wymagania dla pomostów:

- barierka o wysokości 1,1 m – materiał 1.4301,
- konstrukcja ze stali nierdzewnej.

Do obsługi i konserwacji urządzeń reaktora biologicznego należy wykonać pomost techniczny zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Odbiór robót**

Odbiór robót opisano w punkcie 8 niniejszej STWiORB.

## **6.28 PRÓBY KOŃCOWE**

### **6.28.1 Wstęp**

Wszystkie czynności, badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem, Wymaganiami Ogólnymi oraz niniejszymi Wymaganiami Szczegółowymi.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedrozruchowe – przegląd i próby funkcjonowania urządzeń i instalacji „na sucho” (rozruch mechaniczno - energetyczny) wykonywane w ramach poszczególnych urządzeń i elementów robót zgodnie z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy,
- próby rozruchowe – próby ruchowe „na mokro” (rozruch hydrauliczny) dla wydzielonych węzłów rozruchowych, w celu sprawdzenia prawidłowości wykonanych robót,
- ruch próbny oczyszczalni – rozruch technologiczny obejmujący wszystkie węzły rozruchowe prowadzany na ściekach doprowadzanych do obiektu i wytworzonym w procesach technologicznych osadzie; jego zadaniem jest potwierdzenie spełnienia przez obiekt gwarantowanych parametrów procesowych i eksploatacyjnych wymienionych w Wykazie Gwarancji oraz potwierdzenie prawidłowości pracy całej oczyszczalni i spełnienia wszystkich wymagań technicznych określonych w Kontrakcie.

Przed przystąpieniem do prób końcowych wykonawca określi węzły rozruchowe:

Rozruch próbny oczyszczalni trwać będzie do czasu uzyskania przez Wykonawcę zezwolenia na użytkowanie obiektu. Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych, przekazaniu przez Wykonawcę wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych, w tym uzyskania zezwolenia na użytkowanie, o ile będzie to wymagane.

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania przekazania obiektu użytkownikowi. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do realizacji Kontraktu lub wymagane osobno przez Wykonawcę w ramach rozruchu ponoszone będą przez Wykonawcę. Zamawiający na cały okres ruchu próbnego (rozruchu technologicznego) zapewni dopływ ścieków do oczyszczalni w ilości i jakości zapewniającej do jego przeprowadzenia.

### **Komisja rozruchowa i Grupa rozruchowa**

Rozruch oczyszczalni w zakresie prób rozruchowych i ruchu próbnego prowadzi powołana przez Wykonawcę Grupa rozruchowa. Wymagane jest, aby skład Grupy rozruchowej obejmował min. kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka. Koszty działań Grupy rozruchowej obciążają Wykonawcę.

W ramach Grupy rozruchowej Zamawiający zapewni pracowników rozruchu (4 osoby na pełnym etacie), będących pracownikami oczyszczalni. Osoby te będą wynagradzane w czasie Prób końcowych przez Zamawiającego. O ile wystąpi potrzeba zwiększenia personelu pracowników rozruchu, w tym zatrudnienia specjalistów branżowych (np. elektryka, automatyka, laboranta itp.), dokona tego Wykonawca, a odpowiednie koszty ujmie w cenie kontraktowej.

Rozruch oczyszczalni w zakresie prób rozruchowych i ruchu próbnego nadzoruje powołana przez Zamawiającego Komisja Rozruchowa, w skład której wejdą przedstawiciele

Zamawiającego, Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera Kontraktu. W skład komisji po stronie Inżyniera będą powoływani m.in. specjaliści poszczególnych branż, w szczególności inżynierowie w zakresie technologii, energetyki, AKPiA oraz geodezji. Koszt pracowników Komisji rozruchowej, z wyłączeniem kosztów pracowników Inżyniera, które są odrębnie rozliczane, obciążać będzie Zamawiającego.

Komisja rozruchowa dokonuje odbioru dokumentów opracowanych i przekazanych przez Wykonawcę na potrzeby Prób końcowych oraz nadzoruje pracę Grupy rozruchowej, dokonuje protokolarnego odbioru wykonanych przez Wykonawcę czynności w ramach:

- przygotowania do prób końcowych,
- prowadzenia i zakończenia poszczególnych faz prób końcowych.

### **Dokumenty wymagane na etapie prowadzenie prób końcowych**

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem prób końcowych przekaze Inżynierowi do akceptacji kompletną dokumentację z realizacji budowy. Zakres opracowań musi odpowiadać wymogom jednostek zatwierdzających, opiniujących lub wymagających przedstawienia określonego opracowania.

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi na min. 14 dni przed planowanym rozpoczęciem ich przeprowadzania.

### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, S.T. i obowiązującymi normami.

Roboty rozruchowe należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno – ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń oraz sztuką budowlaną.

Warunki przystąpienia do rozruchu oczyszczalni

- opracowanie przez Wykonawcę i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu, zawierającego m.in. harmonogram, zapotrzebowanie na media, organizację prac, zatrudnienie, opis urządzeń i obiektów, warunki wykonania rozruchu itp.;
- dokonanie odbioru części budowlanej i instalacji wewnętrznych,
- dokonanie odbioru części energetycznej,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń oczyszczalni,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie kwalifikacji personelu mającego obsługiwać urządzenia oczyszczalni oraz prowadzenie kontroli ich działania,
- usunięcie zabezpieczeń i zbędnych smarów konserwacyjnych oraz uzupełnienie

- smarem roboczym części ruchomych podzespołów,
- usunięcie zanieczyszczeń pozostałych po pracach montażowych, szczególnie ze zbiorników, studzienek, pomostów itp.
- uruchomienie systemu AKPiA.

### **6.28.2 MATERIAŁY**

Materiały i surowce stosowane w rozruchu oczyszczalni ścieków stosować zgodnie z Projektem Budowlanym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych, dokumentacjami techniczno – ruchowymi urządzeń, do których są stosowane oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Materiałami i surowcami przewidzianymi do stosowania w ramach rozruchu są:

- energia elektryczna,
- woda wodociągowa,
- ścieki w wymaganej ilości i jakości – zapewnia Zamawiający,
- osad czynny
- zestaw odczynników do analiz laboratoryjnych.

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca wg własnej kalkulacji. Miejsce zakupu osadu czynnego, odczynników ustala Wykonawca wg własnego rozeznania po uzgodnieniu z Inżynierem. Energia elektryczna i woda wodociągowa doprowadzone są do oczyszczalni ścieków, a ich koszt zużycia obciąża Zamawiającego.

Nie przewiduje się w ramach rozruchu wbudowywania jakichkolwiek urządzeń.

### **6.28.3 SPRZĘT**

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno – ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem.

Podstawowymi urządzeniami stosowanymi w rozruchu są:

Sprzęt laboratoryjny przenośny

- tlenomierz,
- pH-metr,

Sprzęt laboratoryjny stały

- spektrofotometr,
- termoreaktor,
- suszarka,
- leje sedymentacyjne typu IMHOFFA wraz ze statywem,
- waga elektroniczna,
- termostat,
- lodówka,
- zestaw szkła laboratoryjnego.

Sprzęt transportowy

- samochód osobowy do przewozu próbek laboratoryjnych,
- wóz asenizacyjny do przewozu osadu o pojemności beczki – 5,0 m<sup>3</sup>,

- samochód dostawczy 0,9 T.

#### **6.28.4 TRANSPORT**

- 4.1. Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.
- 4.2. Transport materiałów i urządzeń winien odbywać się z zachowaniem warunków transportu stawianych przez ich producentów.
- 4.3. Urządzenia, materiały sypkie w workach oraz materiały w pojemnikach należy transportować samochodem dostawczym.
- 4.4. Osad biologiczny należy transportować wozem asenizacyjnym.

#### **6.28.5 WYKONANIE ROBÓT**

##### **Sposób wykonania rozruchu**

Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń oczyszczalni z projektem ze względu na funkcjonalność działania:

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych obiektów, średnic rurociągów i armatury, rzędnych i spadków obiektów i rurociągów,
- sprawdzenie jakościowego wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, sprawdzenie poprawności wykonania przejść rurociągów przez ściany,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń,
- poprawności usytuowania armatury i rurociągów,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji przygotowania i dawkowania koagulantu,
- sprawdzenie poprawności wykonania wentylacji obiektów,
- sprawdzenie wymiarów pomostów i barier.

##### **Próby przedrozruchowe (Rozruch mechaniczno - energetyczny)**

Wykonywany będzie dla poszczególnych elementów według wykazu cen – Część IV SIWZ. W ramach rozruchu mechanicznego zostanie przeprowadzona kontrola czystości obiektów i rurociągów, poprawności montażu urządzeń oraz ich rozruch „na sucho”. Rozruch ten będzie przeprowadzany oddzielnie dla poszczególnych elementów, instalacji i wyposażenia obiektów.

Czynności rozruchu mechaniczno - energetycznego polegają na dokładnym zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń oraz sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury na rurociągach zamkniętych,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyn i napędu, kierunku napędu, zachowania rzędnych króćców,
- działania pracy zlewni ścieków dowożonych, sitopiaskownika, systemu napowietrzania, pomp, mieszadeł, dmuchaw, urządzeń pomiarowych, instalacji do przygotowania i dawkowania koagulantu,
- czystości studzienek rewizyjnych, komór bloku biologicznego, przepompowni ścieków.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechaniczno - energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy - próby biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe,
- smarowanie i chłodzenia urządzeń wraz z ewentualną regulacją,
- przeprowadzić regulacje pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym powinno być zakończone protokołem, przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

### **Próby rozruchowe (Rozruch hydrauliczny)**

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych podanych powyżej. Ponadto warunkami przystąpienia do rozruchu hydraulicznego są:

- sprawdzenie wyposażenia oczyszczalni w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt BHP i ppoż.,
- sprawdzenie wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- obsadzenie normatywnych stanowisk w oczyszczalni,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP, ppoż. i obsługi urządzeń mechanicznych,
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych, w tym energii elektrycznej,
- przygotowanie części zamiennych,
- przygotowanie organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń bezpośrednio do transportu i przeróbki ścieków oraz płynnych osadów.

W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne.

Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń - w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenie czystej wody,

- regulacja poziomów przelewów w osadnikach celem zabezpieczenia równomiernego przepływu ścieków w całym przekroju poprzecznym komór przepływowych oraz przez przelewy,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą (czas pracy pomp i innych urządzeń technologicznych powinien wynosić 72 godziny)
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków pod obciążeniem wodą,
- regulacja armatury,
- regulacja zamocowania, ustawienia blokad, wyłączników i sygnalizacji oraz sprawdzenie działania sterowania, AKPiA i elementów pomiarowych,
- stopniowe obciążenie urządzeń ściekami, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego oraz ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów, jak również ustalenie parametrów ich pracy.

### **Ruch próbny (Rozruch technologiczny)**

Zadaniem rozruchu technologicznego jest:

- sprawdzenie działania poszczególnych węzłów technologicznych i całej oczyszczalni w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków oraz komorze stabilizacji tlenowej osadów.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechaniczno - energetycznego i hydraulicznego,
- zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków w odpowiedniej ilości i składzie, nie odbiegających zbyt od przyjętych w dokumentacji technicznej,
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych,
- dokładne rozpoznanie aktualnej gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych odprowadzających ścieki do będącej w rozruchu oczyszczalni, w szczególności ilości i jakości.

Zadaniem rozruchu komór biologicznych jest:

- stopniowe obciążenie komór ładunkami zanieczyszczeń aż do obciążenia obliczeniowego, w miarę wypracowywania się układu biologicznego oczyszczania,
- doprowadzenie do wytworzenia się osadu czynnego w komorach o dostatecznym stężeniu i o prawidłowych właściwościach,
- stopniowe przystosowanie mikroorganizmów w już wytworzonym środowisku drobnoustrojów do związków trujących bądź bakteriostatycznych, które mogą dostawać się do ścieków,
- systematyczna kontrola przebiegu procesów w poszczególnych obiektach biologicznego oczyszczania,
- ustalenie parametrów pracy i sprawdzenie efektów działania przy pomocy analiz ścieków i osadów.

Harmonogram tych czynności powinien ustalić technolog rozruchu w oparciu o uzyskane doświadczenia (ilość ścieków i ładunek zanieczyszczeń doprowadzony do oczyszczalni, przyrost osadu itp.). W oparciu o rzeczywistą ilość ścieków i osadów dokumentację projektową oraz dane uzyskane od projektanta technolog rozruchu ustali wszystkie



pozostałe parametry technologiczne części biologicznej oczyszczalni (np. stopień recyrkulacji).

Efekt końcowy rozruchu części biologicznej polega na uzyskaniu wymaganej jakości ścieków na odpływie z oczyszczalni oraz ustabilizowanie się pracy oczyszczalni i jej parametrów technologicznych oraz parametrów ustalonych w dokumentacjach techniczno – ruchowych urządzeń.

#### **6.28.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Bieżącą kontrolę jakości robót oraz kontrole i zatwierdzenie dokumentacji przekazanych przez Wykonawcę na etapie Prób końcowych przeprowadza Komisja Rozruchowa.

Komisja Rozruchowa odbiera poszczególne fazy rozruchu na podstawie protokołów z przeprowadzonych czynności.

Kontrola procesów technologicznych realizowana jest przez technologa rozruchu poprzez:

- pomiar stężenia tlenu,
- pomiar indeksu osadu,
- pomiar stężenia osadu,
- pomiar ładunku zanieczyszczeń na dopływie do komory (BZT5, zaw. og i CHZT).

Program badań kontrolnych powinien być ustalony w niezbędnym zakresie, umożliwiającym przeprowadzenie prawidłowej kontroli obiektów i urządzeń oczyszczalni.

Wyniki badań kontrolnych uzyskane w czasie rozruchu będą podstawą do określenia wielkości obciążenia oraz parametrów pracy i efektów działania poszczególnych obiektów całej oczyszczalni. Pozwalają one również na opracowanie programu bieżącej kontroli pracy oczyszczalni w okresie eksploatacji wstępnej, a następnie - po odpowiednim zaktualizowaniu - stałej eksploatacji oczyszczalni.

Ustala się następujące punkty poboru ścieków i osadów do analiz:

- ścieki

- ścieki surowe
- ścieki oczyszczone mechanicznie
- ścieki oczyszczone biologicznie

- osad czynny

- w komorach biologicznych,
- zagęszczony mechanicznie
- odwodniony mechanicznie,
- po higienizacji.

Częstotliwość poboru ścieków

Przewiduje się dokonywanie pomiarów na próbach zlewanych i pojedynczych z następującymi częstotliwościami:

Minimalny zakres i częstotliwość analiz:

**ścieki surowe i oczyszczone**

- pH, temperatura, tlen rozpuszczony w dni robocze
- barwa, BZT5, CHZT, Nog., Pog, P-PO<sub>4</sub>, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl, zaw. og. - 2 x w tygodniu,

**osad czynny**

- badania fizyko - chemiczne osadu w komorach biologicznych – stężenie osadu, indeks osadu codziennie w okresie rozruchu technologicznego
- s.m.o. – 4 analizy
- badania hydrobiologiczne - 4 analizy

**zagęszczony mechanicznie**

- uwodnienie - 12 razy

**odwodniony mechanicznie**

- uwodnienie- 12 razy
- zawartość metali ciężkich - 2 razy,
- badania bakteriologiczne oraz zawartości organizmów żywych- 2 razy,

**po higienizacji**

- uwodnienie- 12 razy,
- wartość pH,
- zawartość metali ciężkich- 2 razy,
- badania bakteriologiczne oraz zawartości organizmów żywych- 2 razy.

### 6.28.7 Obmiar robót

Ze względu na ryczałtowy charter Kontraktu nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

### 6.28.8 Odbiór robót

Warunkami uzyskania pozwolenia na eksploatację oczyszczalni są:

- uzyskanie przez oczyszczalnię założonych w projekcie parametrów technologicznych;
- potwierdzenie jakości ścieków na odpływie przez niezależne autoryzowane laboratorium;
- opracowanie sprawozdania z rozruchu, końcowej instrukcji eksploatacji oraz instrukcji stanowiskowych.

Zakończenie rozruchu (prób końcowych) i przekazanie oczyszczalni do eksploatacji próbnej będzie wymagało protokolarnego potwierdzenia przez Komisję rozruchową.

Wykonawca przekaze kopie robocze instrukcji obsługi wszystkich węzłów i urządzeń. Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać “krok po kroku” procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich węzłów i Urządzeń.

Instrukcje obsługi przygotowane przez Wykonawcę oraz instrukcje odnoszące się do instalacji będącej przedmiotem zamówienia, opracowane przez Podwykonawcę, zostaną wydrukowane w formacie A4.

Po pozytywnym odbiorze Robót Wykonawca przekaze do zatwierdzenia Inżynierowi ostateczne instrukcje obsługi (stanowiskowe i całej oczyszczalni) w 2 egzemplarzach wersji papierowej i elektronicznej.

Wszelkie poprawki polegające na dodaniu, zmianie lub usunięciu fragmentów tekstu, wprowadzone na żądanie Inżyniera na skutek doświadczeń nabytych w fazie rozruchu i obsługi Urządzeń, zostaną dołączone do każdego z egzemplarzy instrukcji obsługi jako dodatek bądź strony do wymiany. Koszt wniesionych poprawek zawarty jest w cenie zapisanej w Kontrakcie.

Instrukcje obsługi winny zawierać min.:

- listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym Urządzenia,
- listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń,
- listę dostarczonych części zamiennych,
- listę narzędzi i substancji konserwujących,
- rysunki przekrojów głównych Urządzeń (tzn. pomp, zasuw, itp. wraz z instrukcją ich demontażu),
- plany sytuacyjno – wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu,
- schematy ideowe i diagramy panelu kontrolnego i układu sterownika,
- schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników i zamontowanymi Urządzeniami,
- pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia,
- instrukcję BHP i p.poż,
- aprobaty lub deklaracje zgodności badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu,
- wykresy sprawności pomp wykonane podczas ich testowania,
- plan rurarzu,
- listę zalecanych smarów i ich substytutów.

W instrukcjach stanowiskowych należy zamieścić min.:

- klauzulę wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- wykaz napędów i punktów nastawczych,
- charakterystykę obiektu/stanowiska pracy,
- opis warunków eksploatacji bieżącej,
- opis ustawień napędów i punktów nastawczych,
- zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych,
- opis postępowania podczas awarii,
- charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych i konserwacji urządzeń i systemów,
- zalecenia BHP i p.poż,
- zakres typowej kontroli analitycznej dla stanowiska,
- wykaz materiałów, urządzeń i sprzętu dodatkowego koniecznego do utrzymania stanowiska „w ruchu”,
- karty związków chemicznych stosowanych na stanowisku pracy z opisem budowy, działania, sposobu magazynowania, postępowanie w przypadku awarii, wykazem środków ochrony indywidualnej.

Instrukcje techniczno-ruchowe (ITR) winny generalnie zawierać min.:

- klauzulę wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- opis ogólnych warunków techniczno-technologicznych,

- wykaz czynności eksploatacyjnych niezbędnych do utrzymania odpowiednich warunków pracy Stacji,
- charakterystykę metod określających sposób kontroli pracy,
- część rysunkową: schematy procesowe i technologiczne z oznaczeniami,
- wymaga się opracowania dla potrzeb ITR w branży mechanicznej kart technicznych, urządzeń wg wzoru wskazanego przez Komisję rozruchową.

Instrukcja BHP musi zawierać główne działy:

- klauzula wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- kwalifikacje zawodowe i wymagania BHP pracowników obsługi,
- obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie BHP,
- szkolenie w dziedzinie BHP,
- profilaktyczna ochrona zdrowia pracowników,
- wypadki przy pracy,
- narzędzia pracy,
- odzież robocza i ochronna,
- sprzęt ochrony indywidualnej,
- udzielanie pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- szczegółowe wytyczne BHP przy obsłudze obiektów,
- wykonywanie prac,
- wykaz stanowisk obsługowych,
- zagrożenia występujące na poszczególnych obiektach,
- łączność,
- wykaz obowiązujących przepisów.

Uwaga: Instrukcja BHP musi być opracowana przez rzeczoznawcę do spraw BHP i ergonomii pracy z zachowaniem wymogów prawa i norm oraz dodatkowo musi być zatwierdzona (jeżeli dotyczy) przez Państwową Inspekcję Pracy i Inspektora Sanitarnego.

Instrukcja wymogów ppoż. opracowana w oparciu o protokół kwalifikacyjny musi zawierać główne działy:

- klauzula wprowadzającą,
- oświadczenie o zapoznaniu się,
- wykaz aktualizacji,
- opis warunków budowlanych, technologii i zestawienie maszyn i urządzeń elektromechanicznych,
- charakterystyka występujących zagrożeń,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu,
- podręczny sprzęt gaśniczy,
- szkolenia pracowników,
- oznakowanie informacyjne obiektu,
- postępowanie na wypadek powstania pożaru,
- wykaz obowiązujących przepisów.

Dokumenty dotyczące zagrożenia przeciwpożarowego oraz wymaganej w tym zakresie ochrony winny być sporządzone przez osobę uprawnioną. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych obejmuje wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, a także wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem, wg odrębnych przepisów.

Do każdego Urządzenia lub ich zespołu, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone na ścianie w widocznym miejscu:

Tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą Urządzenia.

Tablica z listą instrukcji obsługi danego Urządzenia.

Wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, przygotowany w polskiej wersji językowej.

Inżynier wydaje aprobaty lub deklaracje zgodności obsługi Urządzenia i zatwierdza instrukcję jego obsługi.

Minimalny zakres instrukcji rozruchu obejmuje:

- określenie składu Komisji rozruchowej wraz z wykazem obowiązków,
- określenie składu Grupy rozruchowej wraz z wykazem obowiązków,
- ostateczną specyfikację węzłów rozruchowych,
- planowany przebieg prac rozruchowych w rozbiciu na węzły,
- planowany przebieg Prób,
- opis warunków zakończenia Rozruchu i wstępnej eksploatacji,
- opis prac przygotowawczych: zakup sprzętu, materiałów, planowane zapotrzebowanie mediów,
- opis uruchamiania, konserwacji i obsługi maszyn, urządzeń i instalacji,
- opis podziału prac rozruchowych,
- uszczegółowienie zasad kontroli maszyn, urządzeń i systemów,
- warunki techniczne zakończenia rozruchu,
- planowanie Prób,
- szczegółowy zakres kontroli analitycznej,
- opis zasad BHP, BiOZ, ochrony p.pożarowej w okresie rozruchu i Prób,
- program wyposażenia obiektu w sprzęt i urządzenia ochrony indywidualnej dla potrzeb rozruchu i Prób,
- program szkolenia ogólnego i stanowiskowego,
- koncepcję oznakowania obiektów, napędów i instalacji,
- wzory dokumentów.

Dziennik Rozruchu będzie prowadzony od pierwszego dnia pracy Grupy rozruchowej do dnia przekazania obiektu Zamawiającemu (wydania świadectwa przekazania).

W dzienniki należy opisywać:

- datę wpisu,
- opis warunków atmosferycznych,
- opis działań rozruchowych,
- tymczasowe parametry techniczno-technologiczne,
- docelowe parametry techniczno-technologiczne,
- stan zaawansowania prac wykończeniowych,
- stan zaawansowania wykonania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej,
- ważniejsze wyniki pomiarów i badań kontrolnych,
- wyniki kontroli analitycznej,
- uwagi i zalecenia.

W sprawozdaniu z rozruchu należy przedstawić ustalone w trakcie rozruchu parametry techniczne, technologiczne i eksploatacyjne, a także wszelkie istotne spostrzeżenia i ustalenia dokonane w trakcie rozruchu mogące mieć wpływ na przyszłą eksploatację poszczególnych urządzeń, węzłów i całej oczyszczalni.

### **Eksplatacja próbna**

Próby Eksploatacyjne będą wykonywane w celu sprawdzenia funkcjonowania procesu oczyszczania ścieków w zakresie spełnienia poszczególnych gwarancji.

W Okresie Zgłaszania Wad oraz w okresie rękojmi eksploatację oczyszczalni będzie prowadził Zamawiający.

Przez cały Okres Zgłaszania Wad oraz w okresie rękojmi, Zamawiający będzie raz w miesiącu poddawał analizom pobierane próbki w zakresie koniecznym do weryfikacji wyników pracy oczyszczalni i Warunków Umowy. Rezultaty badań będą przesyłane do Wykonawcy. Zamawiający będzie informował Wykonawcę niezwłocznie o przypadkach przekroczenia gwarantowanych parametrów, aby umożliwić Wykonawcy podjęcie natychmiastowych działań zaradczych. Próby eksploatacyjne mają na celu potwierdzenie działania oczyszczalni zgodnie z udzielonymi przez Wykonawcę gwarancjami w Okresie Zgłaszania Wad oraz w okresie rękojmi.

Okres Zgłaszania Wad będzie trwał 12 miesięcy od daty Przejęcia dla Całości Robót, natomiast okres rękojmi - 36 miesiące od daty wydania Świadectwa Wykonania. Podczas trwania Prób Eksploatacyjnych oczyszczalnia będzie pracować w sposób w pełni zautomatyzowany, chyba że względy operacyjne lub awarie urządzeń spowodują inaczej. O ile rezultaty Prób Eksploatacyjnych w Okresie Zgłaszania Wad będą pozytywne to na koniec Okresu Zgłaszania Wad zostanie wystawione Świadectwo Wykonania.

### **6.28.9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

#### **Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **Inne**

- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz.II.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane” (Dz.U. nr 89, poz.414),
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r „Prawo wodne” (Dz.U. nr 38 poz. 230) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. PRL nr 13 z 10 kwietnia 1972 r),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. RP NR 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w zakładach pracy z dnia 1.12.1989 r (Dz.U. 69/95),
- „Rozruch komunalnych obiektów gospodarki wodno-ściekowej” - Uchwała Nr 11 RM w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz wykonanie inwestycji, robót i remontów budowlanych (Monitor Polski Nr 8 poz.47 z 1985 roku i Nr 31poz. 210 oraz z 1988 NR 12 poz.100),
- „Uruchamianie oczyszczalni ścieków”: - artykuł dr inż. Jerzego Zamorskiego z Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Katowicach - 11/1986 „Gospodarka Wodna”,
- Kodeks Pracy.

## **6.29 OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ**

Działania związane z kontrolą wykonania robót budowlanych, leżą w głównej mierze po stronie Zamawiającego, reprezentowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Dodatkowo w trakcie realizacji cyklu inwestycyjnego w kontroli mogą brać udział organy kontroli „zewnętrznej”, m.in.:

- Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego,
- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska,
- Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny,
- Komendant Powiatowej Straży Pożarnej,
- Państwowa Inspekcja Pracy,
- Wojewódzki Konserwator Zabytków,
- oraz wszelkie instytucje, który były stroną postępowania administracyjnego w trakcie opracowywania projektu i uzyskiwania uzgodnień (są to m.in. właściciele i administratorzy istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz napowietrznego, cieków wodnych, dróg publicznych oraz linii kolejowych).

Szczegółowy zakres i sposób dokonywania poszczególnych elementów prac, przedstawiony został w dalszej części opracowania w poszczególnych rozdziałach, opisujących dane działy robót.

## **7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Ze względu na ryczałtowy charakter rozliczeń w trakcie realizacji kontraktu nie przewiduje się prowadzenia książki obmiarów oraz rozliczeń na podstawie obmiaru robót.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w opisie przedmiotu zamówienia.

## **8 OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ustalonych elementów Robót zgodnie z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy,
- d) odbiorowi ostatecznemu,
- e) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości, jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbiór Robót dokonuje inżynier przy udziale przedstawicieli Zamawiającego.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz ustaleniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Polecenie zakrycia (zasypania) wykonanych robót zanikających Inspektor nadzoru wyda dopiero po przedstawieniu dokumentów (wyników) z pomiarów, w tym geodezyjnych, jeżeli są wymagane przepisami prawa.

### **8.3 Odbiór ustalonych elementów Robót zgodnie z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy**

Odbiór ustalonych elementów Robót zgodnie z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy, polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania ustalonego elementu Robót, w odniesieniu do jego ilości, jakości i wartości. W przypadku przepompowni ścieków, do odbioru elementu Robót należy rozruch mechaniczno-energetyczny wszystkich zamontowanych urządzeń.



Całkowite wykonanie elementu Robót oraz gotowość do jego odbioru, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie (Zamawiającego) Inżyniera.

Odbiór ustalonych elementów Robót nastąpi w terminie do 7 dni, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera jego zakończenia.

Odbioru Robót dokonuje Komisja odbiorowa, w skład której wchodzi Inżynier Kontraktu. W trakcie odbioru zostanie dokonana ocenę kompletności wykonanego elementu robót, jakości (na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów) oraz wizualnej zgodności wykonania elementu Robót z Dokumentacją projektową i STWiORB.

Dokonanie odbioru ustalonego elementu robót z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy stanowi podstawę do płatności dla Wykonawcy na warunkach ustalonych w punkcie 9 i Kontrakcie. Odbiór ten winien być zakończony spisaniem protokołu odbioru ustalonych elementów Robót zgodnie z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy.

#### **8.4 Odbiór ostateczny Robót**

##### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru/Zamawiającego.

Odbioru Robót dokonuje Komisja odbiorowa Zamawiającego, w skład której wchodzi Inżynier Kontraktu w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z STWiORB, Dokumentacją Projektową. W toku odbioru ostatecznego Robót Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

##### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy.
2. Dzienniki Budowy (oryginały).
3. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych.
4. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.
5. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

6. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
7. Raport z inspekcji telewizyjnej kanałów grawitacyjnych, potwierdzający ich prawidłowość wykonania.
8. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zatwierdzoną w odpowiednim ośrodku dokumentacji geodezyjnej,

Wykonawca opracuje operat odbiorowy w jednym egzemplarzu oryginalnym i w dwóch kopiach. Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej jest zawarty w cenie ryczałtowej realizacji inwestycji i nie podlega odrębnej zapłacie.

W przypadku, gdy wg Komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest Końcowy Protokół Odbioru Robót.

### **8.5 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym oraz ujawnionych w okresie rękojmi i gwarancji jakości.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **9 SPOSÓB ROZLICZANIA ROBÓT I PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, przyjęta w kosztorysie i harmonogramie rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy, stanowiącymi załącznik do umowy.

Cena ryczałtowa obejmuje wykonanie:

- robót budowlanych i zakupu w rozbiciu na wykonane elementy robót z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy,
- dokumentacji Powykonawczej niezbędnej do potwierdzenia prawidłowości wykonanych robót oraz przeprowadzenie Prób Końcowych (rozmach hydrauliczny i technologiczny) i uzyskanie zezwolenia na użytkowanie.

Cena ryczałtowa każdej pozycji będzie obejmować w kolejności:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi m.in.: płace personelu, projektantów i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, dojazd, ogrodzenie, zabezpieczenie itp.), budowa dróg dojazdowych, koszty związane z montażem i utrzymaniem tablic informacyjnych i promocyjnych, oznakowania

Robót, koszty zajęcia pasa drogowego, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznicy, badania i ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, opracowanie niezbędnej dokumentacji,

- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w Okresie Zgłaszania Wad,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami, do cen nie należy wliczać podatku VAT.

Cena ryczałtowa przyjęta w kosztorysie i harmonogramie rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych daną pozycją kosztorysową.

Cena ryczałtowa za realizację kontraktu będzie uwzględniać wszystkie czynności i wymagania składające się na wykonanie Kontraktu.

Cena ryczałtowa jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych danym elementem/pozycją.

Płatności częściowe za poszczególne pozycje robót zgodnie z kosztorysem i harmonogramem rzeczowo-finansowym, o których mowa w par.1 pkt.8 a i b umowy dokonane zostaną po całkowitym i kompletnym wykonaniu danego elementu robót z następującym zastrzeżeniem:

- w przypadku obiektów technologicznych wykonawcy przysługuje prawo wystąpienia o płatność za element Robót, po jego kompletnym wykonaniu i dokonaniu protokolarnego rozruchu mechaniczno-energetycznego w wysokości do 90% wartości elementu robót;
- sprawdzenie i protokolarne potwierdzenie uzyskanych parametrów technologicznych (hydraulicznych) obiektów oraz prawidłowość ich działania będzie wykonane na etapie odbioru końcowego, po którym wykonawca nabędzie prawo do płatności pozostałych 10% wartości wykonanych elementów robót.

Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji w kosztorysie i harmonogramie rzeczowo-finansowym nie zostaną poświadczane przez Inżyniera jako należne Wykonawcy, zanim nie zostaną wykonane wszystkie Roboty składające się na daną pozycję (z zastrzeżeniem j.w.).

## 10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

Pod pojęciem dokumentów odniesienia należy rozumieć wszelkie uzgodnienia dokonane w trakcie sporządzania dokumentacji projektowej i ubiegania się o wydanie pozwolenia na budowę.

Takimi dokumentami są m.in.:

- Dokumentacja projektowa,
- Pozwolenie wodnoprawne,
- Informacja o planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (UWAGA: na jej podstawie Kierownik Budowy sporządza Plan BIOZ i wywiesza go w widocznym miejscu na terenie budowy),
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia,
- Pozwolenie na budowę.

- Szczegółowy wykaz dokumentów odniesienia łącznie z ich kopiami znajduje się w Tom I cz. 3 Część formalno – prawna projektu budowlanego.

**Inne**

- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane” (Dz.U. nr 89, poz.414),
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r „Prawo wodne” (Dz.U. nr 38 poz. 230) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Zbiór instrukcji o eksploatacji, konserwacji i planowo zapobiegawczym remontom oczyszczalni ścieków (Ministerstwo Gospodarki Komunalnej 1967 r ),
- Wymogi BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej CTK-1979 r,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. PRL nr 13 z 10 kwietnia 1972 r),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. RP NR 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w zakładach pracy z dnia 1.12.1989 r (Dz.U. 69/95),
- „Rozruch komunalnych obiektów gospodarki wodno-ściekowej” - Uchwała Nr 11 RM w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz wykonanie inwestycji, robót i remontów budowlanych (Monitor Polski Nr 8 poz.47 z 1985 roku i Nr 31poz. 210 oraz z 1988 NR 12 poz.100),
- „Uruchamianie oczyszczalni ścieków”: - artykuł dr inż. Jerzego Zamorskiego z Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Katowicach - 11/1986 „Gospodarka Wodna”,
- Kodeks Pracy.

**-KONIEC-**