

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

Nazwa Inwestycji:

**Budowa zblokowanej oczyszczalni mechanicznej  
i przepompowni ścieków na oczyszczalni ścieków w Russocicach**

Inwestor:

**Gmina Władysławów, ul. Rynek 43, 62-710 Władysławów**

Branża:

**Architektoniczno-Konstrukcyjna/Technologiczna/Elektryczna**

Klasyfikacja Robót wg Wspólnego Słownika Zamówień :

*Dział:*

**45000000-7** - Roboty budowlane

*Grupy Robót :*

**45100000-8** – Przygotowanie terenu pod budowę

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

**45300000-0** – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

*Klasy Robót :*

**45110000-1** – Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych , roboty ziemne

**45230000-8** – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

**45310000-3** – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

*Kategorie Robót :*

**45111000-8** – Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

**45112000-5** – Roboty w zakresie usuwania gleby

**45113000-2** – Roboty na placu budowy

**45231000-5** – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów , ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych

**45232000-2** – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

**45233000-9** – Roboty w zakresie konstruowania , fundamentowania oraz wykonania nawierzchni autostrad, dróg i placów

**45236000-0** – Wyrównywanie terenu

**45311000-0** – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej oraz opraw

## Spis treści :

1.1 Przedmiot ST.....	4
1.2 Zakres stosowania ST.....	4
1.3 Zakres robót objętych ST.....	4
2. Materiały.....	4
2.1 Szczegółowe wymagania dot. materiałów.....	4
2.1.1 Wymagania dla pomp w przepompowni.....	4
2.1.2 Wymagania dla szafy sterowniczej przepompowni.....	7
2.1.3 Wymagania dla zblokowanej oczyszczalni mechanicznej.....	9
3. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	11
3.1 Montaż przepompowni ścieków.....	11
3.2 Montaż wiaty zblokowanej oczyszczalni mechanicznej.....	12
4. Szczegółowe zasady wykonania robót.....	25
4.1 Montaż urządzeń.....	25
4.2 Montaż rurociągów.....	25
4.3 Montaż armatury.....	28
4.4 Próby szczelności instalacji.....	28
4.5 Rozruch mechaniczny i hydrauliczny.....	28
4.5.1 Rozruch mechaniczny.....	29
4.5.2 Rozruch hydrauliczny.....	30
5. Kontrola jakości robót.....	31
6. Obmiar robót.....	31
7. Odbiór robót.....	31
8. Przepisy związane.....	32

## **1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót budowlano-montażowych dla zadania „**Budowa zblokowanej oczyszczalni mechanicznej i przepompowni ścieków na oczyszczalni ścieków w Russocicach**”.

## **2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

## **3. Zakres robót objętych ST**

W skład niniejszej części ST wchodzi roboty budowlane polegające na:

1. Budowie przepompowni ścieków.
2. Budowie zblokowanej oczyszczalni mechanicznej umieszczonej pod wiatą.
3. Budowie sieci technologicznych łączących projektowane obiekty.
4. Budowie zasilania i sterowania przepompowni i zblokowanej oczyszczalni mechanicznej.

## **2 Materiały**

### **2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń.**

Szczegółowe wymagania dotyczące wymaganych materiałów i urządzeń zamieszczono w poniższych podrozdziałach.

**UWAGA 1! Producenci urządzeń oraz typy urządzeń wyszczególnione w projekcie i niniejszej specyfikacji należy traktować jako przykładowe.**

**UWAGA 2! Wymaga się zastosowania urządzeń takich jak podane w projekcie i specyfikacji lub urządzeń równoważnych albo o parametrach wyższych.**

#### **2.1.1 Wymagania dla pomp w przepompowni**

Projektowane pompy zatapialne muszą spełniać następujące wymagania:

- Wirnik pompy musi być typu otwartego, kanałowy o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 75 mm, z zaostrzoną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.
- Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem

przy pomocy śrub.

- Ze względu na wysokość pomp oraz na stosunkowo niewielką głębokość pompowni, komory silników pomp muszą być wypełnione olejem i dostosowane do pracy w ciągłym wynurzeniu.
- Średnica króćca tłocznego pomp musi być nie mniejsza niż 80mm
- Ze względu na możliwy podczas awarii dopływ substancji ropopochodnych agregat pompowy ma być w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej. Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0,05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
- Komora inspekcyjna powinna stanowić barierę pomiędzy zespołem hydraulicznym a silnikiem i być elementem osłony ognioszczelnej Ex (d) silnika. Komora inspekcyjna nie może być wypełniona olejem lub inną cieczą. Konduktometryczny czujnik wilgotności powinien znajdować się w komorze inspekcyjnej. Górne uszczelnienie komory inspekcyjnej powinno być typu promieniowego.
- Szczelina ognioszczelna Ex (szczelina gasząca) wewnątrz silnika powinna być utworzona pomiędzy odpowiednio obrobioną cylindryczną powierzchnią wału a wykonaną z brązu tuleją wtłoczoną w gniazdo pomiędzy górnym i dolnym uszczelnieniem mechanicznym.
- Aby maksymalnie wypłycić zbiorniki pompowni oraz aby do minimum zmniejszyć wysokość suchobiegu silniki pomp muszą być w standardzie przystosowane do pracy na sucho. W tym celu komora silnika musi być wypełniona olejem. Olej musi być utrzymywany w wewnętrznej cyrkulacji dzięki zastosowaniu łopatek na rotorze. Wytworzone ciepło musi być emitowane przez korpus silnika, a także poprzez zintegrowaną komorę olejową transfer ciepła za pośrednictwem korpusu tłocznego przekazywany do pompowanego medium.
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić trzy wzmocnionej budowy jednorzędowe łożyska skośne. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Silnik musi charakteryzować się współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.

- Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi1, zdefiniowane przepisami CEMEP.
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy A.
- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- Moc znamionowa silników (P2) nie powinna być większa niż 2,2 kW przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) nie powinien być wyższy od 2,54 kW.
- Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 4,56A.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 420
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne, SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- Aby wyeliminować ryzyko zawilgocenia silnika pompy spowodowane uszkodzoną izolacją kabla, a także aby ułatwić wyciąganie pomp, podłączenie kabli zasilających i sygnalizacyjnych musi być realizowane przez wtyczkę kablową. Silniki mają być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory inspekcyjnej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika (w komorze inspekcyjnej oddzielającej silnik od zespołu hydraulicznego) tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
  - ⇒ Układ zabezpieczający przed przeciążeniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
  - ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 316
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych

i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.

- Kable/kabel zasilający nie może zawierać żadnych przewodów służących do przesyłu sygnałów sterowniczych. Przewody takie powinny znajdować się w osobnym kablu.
- Pompy muszą być zaprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

### **2.1.2 Wymagania dla szafy sterowniczej przepompowni**

Zaprojektowano szafę sterowniczą zamykaną na klucz typu CP 216 zawierającą:

1. Wewnętrzną hermetyczną szafkę IP54 w skład której wchodzi:

- Sterownik logiczny LCD CP 216 z kolorowym wyświetlaczem graficznym,
- Wbudowany w sterownik przetwornik do obsługi pneumatycznego pomiaru poziomu ścieków,
- Wbudowany modem GSM/GPRS CA 522
- Bateria podtrzymująca w przypadku wystąpienia braku zasilania
- Styczniki
- Bezpieczniki
- Wyłącznik różnicowo-prądowy

2. Zewnętrzną hermetyczną IP65 szafkę zamykaną na klucz zawierającą:

- Gniazdo 230V
- Zewnętrzną świetlną lampę sygnalizującą awarię
- Grzałkę z termostatem

Wypożyczenie sterownika CP216 stanowią:

- kolorowy wyświetlacz graficzny umożliwiający pełny widok statusu pomp i pompowni
- Intuicyjne menu nawigacja za pomocą przycisków
- port serwisowy do podłączenia komputera
- Wybór czujników cieczy
  - Pływaki
  - Analogowy (4-20 mA) czujnik
  - wbudowany alarm dźwiękowy
- modem GSM/GPRS pozwalający na komunikację AquaWeb lub SCADA system przy użyciu protokołu Comli lub Modbus
- wbudowany przetwornik do pneumatycznego pomiaru poziomu cieczy

- wbudowany przetwornik zawilgocenia pomp
- Zawansowane możliwości obliczenia wydajności i przepływu (wymagany czujnik analogowy, np. sonda hydrostatyczna)
- 8 kanałowy analogowy logger danych (pojemność 2 tygodnie) (czas pracy, licznik startów, przepływ)
- Udostępnianie min. 4000 wydarzeń, alarmów z czasem i datą
- Wbudowany alarm buczek
- Bezpotencjałowe styki do wskazania awarii poszczególnych pomp
- Jeden wolny zestyk do wykorzystania wskazania pracy pompy na każdym styczniku
- Ochrona przed suchobiegiem poprzez pomiar przez  $\cos \varnothing$
- Wersja dwu pompowa z 3 fazowymi wyłącznikami instalacyjnymi
- Port RS 232 do podłączenia komputera (narzędzie AquaProg)

#### Ochrona pomp

- Przegrzanie, przeciążenie
- Prawidłowa kolejność faz
- Zanik fazy
- Czujnik zawilgocenia pompy
- Suchobieg poprzez kontrolę  $\cos \varnothing$

#### Wartości wskazywane:

- Poziom
- Napływ
- Odpływ
- Przepelnienie
- Wydajność pompy
- Prąd silnika 3 fazy
- $\cos \varnothing$
- Ciśnienie na tłoczeniu (do pomiaru potrzebny czujnik ciśnienia)
- Liczba startów pomp
- Czas pracy danej pompy

#### Funkcje sterownika:

1. Licznik czasu pracy pomp
2. Pomiar poboru prądu przez pompy
3. Zmiana ustawień pracy pomp wymaga wprowadzenia kodu. Zabezpiecza to przed nieautoryzowaną zmianą nastaw pomp.



4. Rozdzielenie startu i zatrzymania się pomp. Przy rzędnej wyłączenia pomp sterownik opóźnia wyłączenie jednej pompy w celu ochrony sieci elektrycznej, a także w celu ochrony przed uderzeniami hydraulicznymi
5. Losowy poziom startu w celu eliminacji zarastania tłuszczem, redukcji odorów
6. Możliwość ustawienia zużycia pomp zarówno w proporcji 1:1, jak i 9:1
7. Ograniczenie maksymalnego czasu pracy pompy. Pompa po określonym (definiowalnym) czasie jest wyłączana, a w jej miejsce załączana jest druga pompa
8. Okresowe wymuszone uruchomienie w celu nasmarowania łożysk oraz przesmarowania uszczelnień mechanicznych. Funkcja ta ogranicza możliwość nieużywania od dłuższego czasu pompy oraz ogranicza awarie.
9. Kontrola taryfy energii. Możliwość zadania określonego czasu kiedy pompy mają się włączyć nawet wtedy kiedy lustro ścieków nie osiągnie jeszcze rzędnej włączenia pomp
10. Start/stop przy szybkim tempie napływu. Przy szybszym (niż zadany) tempie podnoszenia się lustra ścieków sterownik włącza pompy nawet jeżeli poziom ścieków nie osiągnął rzędnej włączenia się pomp
11. Możliwość zadania maksymalnego ciśnienia. Przy wykryciu zbyt wysokiego (zadanego) ciśnienia pompy są wyłączane, a następnie uruchamiane po zadanym czasie
12. Pomiar ilości pompowanych ścieków
13. Pomiar ilości dopływających ścieków
14. Możliwość podłączenia miernika deszczu

### 2.1.3 Wymagania dla zblokowanej oczyszczalni mechanicznej (sitopiaskownika z odtłuszczaczem)

#### Dane techniczne sitopiaskownika ZSPK

Motoreduktory:	W 86,	(szt. 2)
Moc silników:	3 kW,	(2 szt. po 1,5 kW)
Krata ślimakowo - szczelinowa KSS:	1. szt.	
Separator piasku:	1. szt.	
Wkładka KSS:	Tworzywo polimerowe o zwiększonej wytrzymałości na ścieranie,	
Wkładka przenośnika piasku:	Koryto wyłożone wkładką HD500,	
Układ płukania skratek	Automatyczne mycie	
Przepustowość:	max 65 m <sup>3</sup> /h	
Prześwit sita:	3 mm	
Króciec dopływowy/odpływowy/przelewowy	DN 200	
Materiał urządzenia:	AISI 304	
Sterowanie własne:	Automatyczny panel sterujący (sterownik)	
Odwodnienie skratek	do 40%	

### **Dodatkowe wyposażenie:**

Ocieplenie z przewodem grzejnym umieszczone w dodatkowym płaszczu ze stali wg PN OH18N9

Standardowe pojemniki na gromadzenie skratek , piasku i tłuszczu wg projektu technicznego

### **Budowa Zintegrowanego Sitopiaskownika ZSKP**

Zintegrowany Sitopiaskownik składa się z następujących elementów :

**Krata ślimakowo – szczelinowa ze spiralą osiową zintegrowaną z prasą do skratek ze zintegrowaną płuczką skratek w skład której wchodzi:**

- Koryto z wkładką z tworzywa polimerowego,
- Pokrywa z dyszą do przemywania skratek,
- Wstęga ślimakowa wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczona antykorozyjnie o zmiennej średnicy i zmiennym skoku, wyposażona w szczotki do czyszczenia kraty szczelinowej,
- Otwór wysypowy,
- Mechanizm napędowy – motoreduktor
- Wykonanie: płaszcz, wysyp, pokrywa - stal kwasoodporna.

### **Separator piasku:**

- Koryta z wkładką z tworzywa polimerowego,
- Zbiornik (Koryto)
- Wstęga ślimakowa wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczona antykorozyjnie
- Otwór wysypowy,
- Mechanizm napędowy – motoreduktor
- Wykonanie: płaszcz, wysyp, pokrywa - stal kwasoodporna

### **Separator tłuszczu**

- komora tłuszczu ze zgarniaczem tłuszczu
- układ napowietrzania
- pompa tłuszczu
- króciec wylotowy tłuszczu do pojemnika
- wykonanie: płaszcz, króciec wylewowy, pokrywa - stal kwasoodporna

### **3. Szczegółowe warunki wykonania robót**

#### **3.1 Montaż przepompowni ścieków**

##### *Zakres robót*

Odwodnienie terenu przed wykonaniem wykopu.

Wykonanie wykopu dla osadzenia komory przepompowni ścieków.

Umocnienie ścian wykopów pod projektowaną przepompownię z wykorzystaniem systemowego deskowania drewnianego lub stalowego z rozparciem (podparciem),

Profilowanie, zagęszczenie i umocnienie dna wykopu

Montaż betonowych elementów przepompowni

Zasypanie wykopu piaskiem i ziemią z wykopu, warstwami po 20cm z ręcznym zagęszczaniem.

##### *Materiały*

Komora żelbetowa przepompowni o średnicy wewnętrznej 1,5m wykonana z betonu C35/45 cz. denna o wysokości 1,5m i trzy kręgi wysokości 1,0m

pokrywa żelbetowa z betonu C35/45

wyposażenie przepompowni

pompy

rury stalowe wg PN OH18N9 DN 65 o grubości ścian 3mm bez szwu łączonych poprzez spawanie TIG w osłonie argonu

armatura: zasuwki, zawory zwrotne do ścieków DN 65 - żeliwo sferoidalne

beton C10/15

piasek i żwir na podsypkę i obsypkę komory, wg PN-87/B-01100

Przy robotach ziemnych występują materiały pomocnicze typu krawężniki drewniane, brusy drewniane 6,3x8cm, stemple okrągłe, pale drewniane DN 180-200, deski, gwoździe budowlane, drut miękki do wiązania, pręty stalowe służące do wyznaczania i stabilizacji punktów osnowy geodezyjnej, reperów roboczych, osi konstrukcyjnych i punktów charakterystycznych oraz zabezpieczeń wykopów.

##### *Sprzęt*

Koparka podsiębierna o poj. łyżki do 1,2m

Koparko-ładowarka

Samochód samowyładowczy

Pompa próżniowa i zestaw igłofiltrów

Dźwig samochodowy 12-16t

Ubijak spalinowy

W rejonie zbliżeń i kolizji z istniejącym uzbrojeniem technicznym terenu roboty ziemne prowadzić metodą ręczną przy użyciu narzędzi ręcznych takich jak kilofy, młoty, kliny, łomy, oskardy, łopaty, szufle, wiadra, taczki, ubijarki.

### 3.2 Montaż wiaty zblokowanej oczyszczalni mechanicznej

#### 1. Roboty ziemne

##### *Roboty przygotowawcze*

Pomiary przy wykopach fundamentowych.

Wykonanie wykopów pod projektowane fundamenty wiaty.

Zasypanie przestrzeni pozostałych po wykonaniu fundamentów.

Ręczne rozścielenie i wyrównanie ziemi.

##### *Materiały*

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są piasek średni do zasypania wykopów fundamentowych, podsypek piaskowych i podkładów posadzki.

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania zasypki oraz dowiezonego piasku do wykonania wymiany gruntu i podkładu pod posadzki określi laboratorium Wykonawcy. Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

##### *Sprzęt*

Koparka podsiębierna o poj. łyżki do 0,6m

Koparko-ładowarka

Samochód samowładowczy

Roboty ziemne metodą ręczną prowadzić przy użyciu narzędzi ręcznych takich jak kilofy, młoty, kliny, łomy, oskardy, łopaty, szufle, wiadra, taczki, ubijarki.

##### *Sposób wykonywania robót*

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli,
- poznać własności geotechniczne gruntu na przedmiotowym terenie,
- zapoznać się z rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych.

Wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów wykopów, położenia ich osi geometrycznych i głębokości wykopów. Do wyznaczania zarysów robót, ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łata miernicza, taśmą itp.

Przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych.

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami

o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarpy i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić

Przy budowie w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu co ca. 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14 m. Igłofiltry wpłukiwać w grunt po obu stronach co 1,5 m naprzemianległe. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu i krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg. przekazanego Wykonawcy projektu.

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 -1,0.

## **2. Roboty zbrojarskie**

Przygotowanie i montaż zbrojenia w elementach żelbetowych

### *Materiały*

stal zbrojeniowa A-I,  
stal zbrojeniowa A-III,  
Zastosowane średnice  
Pręty główne  $\varnothing 12$ ,  $\varnothing 8$ , strzemiona  $\varnothing 6$

### *Sprzęt*

Przygotowanie zbrojenia ma się odbywać przy zastosowaniu specjalistycznych urządzeń (giętarek, prostownice do prętów stalowych, zgrzewarki, spawarki, nożyce) stanowiących wyposażenie zbrojarni. Sprzęt powinien być sprawny oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi oraz spełniać wymagania BHP. Sprzęt używany do przygotowania i montażu zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### *Sposób wykonywania robót*

Czystość powierzchni zbrojenia; pręty przed ich użyciem do zbrojenia należy oczyścić z zardziny, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota oraz np. opalić z farby. Przygotowanie zbrojenia; pręty stalowe użyte do zbrojenia powinny być proste, haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać wg. projektu i z PN-B-03264:2002, łączenie prętów należy wykonać zgodnie z PN-B-03264:2002. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miedzianym, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Montaż zbrojenia; zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań, dla zachowania właściwej otuliny należy układać zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grub. równej otulinie. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę może być w postaci prefabrykatów zbrojarskich lub w postaci prętów, kręgów. Powinna być składowana na budowie na stojakach lub podkładach drewnianych (nie może być złożona bezpośrednio na gruncie). Stoły warsztatowe ustawić pod wiatami z umocowanymi osłonami, stanowiska oddzielić siatką.

Zbrojenie przygotowane wg Dokumentacji Projektowej układa się po odbiorze deskowania. Niedopuszczalne jest wbudowywanie zbrojenia pokrytego łuszczącą się rdzą, zatłuszczonej, zabrudzonej farbami lub innymi środkami chemicznymi, zabłoconej lub oblodzonej.

### **3. Roboty betonowe**

Roboty obejmujące wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu w elementach konstrukcyjnych. W projekcie przewidziano wykonanie następujących robót betonowych:

Fundamenty żelbetowe – stopy wiaty

Płyta fundamentowa zblokowanej oczyszczalni mechanicznej

Podkłady betonowe na podłożu gruntowym z betonu B10

#### *Materiały*

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- beton C20/25,
- beton C15/20,
- beton C10/15

#### *Sprzęt*

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Betoniarka, samochód specjalistyczny do przewozu betonu.

#### *Sposób wykonywania robót*

### **Warunki atmosferyczne w czasie betonowania**

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

### **Skład mieszanek betonowych**

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo - doświadczalną biorąc pod uwagę właściwości: konsystencji, urabialności, szczelności zgodnie z normą PN-88B/06250.

## **Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

## **Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucać z wysokości większej niż 0,50m. Dobór metody zagęszczania jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania masy betonowej przy pomocy wibratorów wgłębnych, które należy zanurzać 10-15 cm w warstwie uprzednio ułożonej, pionowo w odstępach 40-50 cm. Warstwę następną betonu układać przed rozpoczęciem wiązania warstwy niższej, usuwając wodę z powierzchni warstwy wyższej. Przerwy robocze kończyć taśmami dylatacyjnymi z PCV. Szalunki nieodkształcalne, oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie szalunków powlekać środkami antyadhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozszalowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kanty, brak wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Zaleca się użycia środków adhezyjnych. Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany.

## **Deskowania**

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Płyta deskowań dla betonów ciekłych powinna być tak szczelna aby zabezpieczała przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Rozbiórka szalunków.

Całkowita rozbiórka szalunków może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny. Wszystkie betony podkładowe,



wyrównawcze i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących, wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone,
- pęknięcia o szerokości ponad 2 mm zaszpachlowane kitem asfaltowym;
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie  $> 9$  MPa;
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień, zaokrąglenia  $> 30$ cm;
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30cm.

Podkład pod posadzki.

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie  $> 12$ MPa,
- laboratoryjnie ustalić skład i konsystencję,
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe,
- uzyskać powierzchnie równe i poziome lub ze spadkami, w zależności od potrzeb,
- po stwardnieniu - mechanicznie schropować i odkurzyć.

#### **4. Roboty stalowe**

Roboty obejmujące wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji stalowej wiaty zblokowanej oczyszczalni mechanicznej.

Wykonanie stalowego dźwigara kratowego wraz z montażem.

Montaż słupów.

Wykonanie stalowej konstrukcji dachu wraz ze stężeniami.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji.

#### *Materiały*

Materiałem konstrukcyjnym przy wykonaniu robót jest:

Stal St3S w postaci kształtowników wg dokumentacji projektowej

Elektrody

Drut spawalniczy

Farba podkładowa epoksydowa i nawierzchniowa poliuretanowa.

#### *Sprzęt*

Dźwig samochodowy

Spawarka

Klucz dynamometryczny

Środek transportu do przewożenia elementów.

## **Składowanie konstrukcji**

Konstrukcje dowieszone do składowiska powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku elementów lżejszych można użyć wciągarek, dźwigników, podnośników i przyciągarek szczękowych. Przeciąganie niezabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu jest niedopuszczalne. Elementy ciężkie, długie i wiotkie, należy przy podnoszeniu i przemieszczaniu ze środka transportowego na składowisko chwycić w dwóch miejscach za pomocą zawiesia i usztywnić pas górny w celu ochrony przed odkształceniem. Elementy należy układać na składowisku w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności podawania ich do montażu. Elementy należy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy przewidziane do scalania powinny być w miarę możliwości składane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego na scalanie.

Na składowisku należy elementy najcięższe układać najbliżej drogi komunikacyjnej, po której może poruszać się żuraw transportowy, lżejsze można przemieszczać w głąb placu składowego. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji i jej powłoki antykorozyjnej. Elementy, które po wbudowaniu w obiekcie zajmują położenie pionowe, należy również składować w tym samym położeniu.

## **Wykonywanie napraw na placu budowy**

Miejscowe odkształcenia konstrukcji, jak zagięcia kształtowników, wypukłości blach należy usuwać przez podgrzewanie i stosowanie nacisku prasy lub uderzeń młotka. Odkształcony element należy podgrzewać od strony wypukłej na powierzchni 2 razy większej od odkształconego obszaru. Minimalna temperatura materiału przy gięciu i prostowaniu na gorąco powinna wynosić około 597°C.

Po dokonaniu prostowania należy sprawdzić stan konstrukcji; w przypadku wystąpienia usterek należy je usunąć. Sposób przeprowadzenia naprawy należy uzgodnić z Inżynierem.

## **Transport wewnętrzny, załadunek, wyładunek**

Prędkość poziomego przemieszczania ładunków powinna być umiarkowana (ok. 5 km/h). Elementy konstrukcji powinny być należycie ułożone i przymocowane do środka transportowego, aby nie dopuścić do ich zsunęcia się lub zmiany położenia. Elementy wiotkie należy usztywniać, aby nie dopuścić do odkształceń i uszkodzeń. Za pomocą żurawia należy przenosić konstrukcję co najmniej 1,0 m nad przedmiotami znajdującymi się na drodze przemieszczania.

W celu zachowania bezpieczeństwa podnoszoną konstrukcję należy kierować linami zaczepionymi do niej i obsługiwanymi z odpowiednio odległego miejsca.

## **Operacje i czynności montażowe**

Segregacja elementów, które kolejno będą pobierane do montażu, powinna być prowadzona od razu po nadejściu pierwszych transportów konstrukcji. Elementy jednego rodzaju należy składać w jednym miejscu, dbając o wyeksponowanie ich numeracji. Dostęp żurawi transportowych do poszczególnych stosów elementów jednego rodzaju musi być dostatecznie wygodny. Przemieszczanie elementów na stół montażowy lub na miejsce montażu należy wykonywać żurawiami transportowymi ciągnikami na platformach lub przyczepach ciągnionych, ewentualnie żurawiem montażowym, jeśli konstrukcja jest składowana w sąsiedztwie montowanego obiektu.

Scalanie elementów w podzespół lub w blok konstrukcji i wykonywanie styków montażowych przy scalaniu powinno odbywać się na podstawie projektu technologii montażu, a połączenie elementów w podzespół i blok na podstawie projektu konstrukcji.

Elementy stanowiące części podzespołu blok należy sprawdzić pod względem istnienia uszkodzeń konstrukcji i powłoki antykorozyjnej. Wykryte uszkodzenia należy usunąć, styki oczyścić.

Przy scalaniu części do połączeń spawanych należy pole spawania elementów oczyścić z rdzy, farby, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń na szerokości co najmniej 20 mm od osi spoiny w obie strony. Poszczególne elementy konstrukcji do spawania należy odpowiednio przygotować. Przygotowanie to polega na nadaniu kształtu lub zukosowaniu krawędzi blach oraz na ustawieniu ich w określonej odległości od siebie. Sposób ukształtowania, zukosowania i odległości krawędzi blach ze stali niskowęglowych i niskostopowych do spawania gazowego i łukowego elektrodami otulonymi określają normy PN65/M69013 i PN75/M69014.

## **Montaż konstrukcji stalowych**

Montaż konstrukcji zgodny z dokumentacją projektową. Zapewnić stateczność montowanej konstrukcji. Elementy obsadzone w konstrukcjach żelbetowych wypoziomować. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych. Konstrukcje stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości według normy PN-701 H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.

Oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić przed nałożeniem farby podkładowej. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem a zagruntowaniem wynosi 6 godzin.

Malowanie odbywa się w wytwórni konstrukcji stalowych.

Konstrukcje oczyścić przez odpylenie, odtłuszczenie i uzupełnienie wykonanej w wytwórni powłoki, w miejscach uszkodzonych i w miejscach spawów po uprzednim oczyszczeniu pomalować. Przygotowując farbę i emalię do farbowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. W przypadku zgęstnienia, zastosować odpowiednie rozcieńczalniki.

Zachować minimalne odstępy czasu między układaniem następnych warstw:

- dla farby podkładowej 48 godzin,
- dla pierwszej warstwy emalii 7 dni,

- dla następnych warstw emalii 24 godziny, po wykonaniu powłok sezonować je przez okres 14 dni.

Podczas malowania zachować przepisy BHP.

## **5. Roboty murowe**

Wymurowanie murów fundamentowych wiaty zblokowanej oczyszczalni mechanicznej

### *Materiały*

Bloczki betonowe

Woda zarobowa do betonu PN-EN 1008:2004

Zaprawy budowlane cementowe.

### *Sprzęt*

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiedniego do tego typu prac i zaakceptowanego przez inspektora nadzoru.

### *Sposób wykonywania robót*

Przed wykonaniem murów należy oczyścić miejsca, w których będą wznoszone, sprawdzić poprawność i stan izolacji poziomej na fundamentach i ścianach fundamentowych. Ewentualne braki i uszkodzenia w izolacji uzupełnić i naprawić. Przygotowanie zaprawy do murowania wykonać zgodnie z instrukcją producenta zaprawy w ilościach zalecanych przez producenta. Nie wykorzystanej zaprawy nie wolno użyć do wznoszenia murów. Gęstość zaprawy powinna odpowiadać zanurzeniu stożka pomiarowego w granicach 6-8 cm, tak aby zaprawa nie dostawała się do pionowych szczelin pustaków.

W trakcie wznoszenia murów bezwzględnie stosować zasadę przewiązania spoin. Przycinanie bloczków betonowych wykonywać wyłącznie przy pomocy narzędzi mechanicznych. Przy wznoszeniu murów należy utrzymywać bezwzględny porządek.

## **6. Pokrycie dachu**

Prac mające na celu wykonanie pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi i elementami wystającymi ponad dach budynku tzn.:

- Pokrycie dachu wiaty.
- Obróbki blacharskie.
- Rynny i rury spustowe.

Obudowa ścian na wysokości dźwigarów kratowych.

## *Materiały*

- blacha trapezowa BTR 55 grubości 0,6mm,
- blacha trapezowa BTD 35 grubości 0,6 mm,
- obróbki blacharskie
- rynny i rury spustowe, z blachy tytanowo cynkowej

## *Sprzęt*

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu: młotek dekarSKI, wkrętarka akumulatorowa, nożyce ręczne, palnik oraz nitownica

## *Sposób wykonywania robót*

Roboty wykonania i montażu konstrukcji dachowych należy prowadzić zgodnie z dokumentacją przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Płatwie rozmieścić równolegle do linii okapu. Pierwszą łatę umieszcza się w linii okapu, pozostałe równolegle do niej z rozstawem zgodnym z projektem. Blachę trapezową mocować do płatwi za pomocą specjalnych kołków samowiercących.

## **Rynny i rury spustowe oraz obróbka z blachy**

Odcinki rynien łączyć na zakład zgodnie z zaleceniami producenta – zakłady wykonać w kierunku spływu wody; rynnę zakończyć denkami. Rynny mocować za pomocą uchwytów rynnowych rozstawionych w odległościach nie większych niż 0,5m. Uchwyty wpuścić w podłoże na głębokość równą grubości uchwytu. Spadki rynien powinny wynosić 0,5-2%. Rury spustowe mocować do ściany za pomocą uchwytów w rozstawie co 3m – połączenie rury spustowej z rynną wykonać za pomocą sztucera. Obróbki z blachy nie stosować bezpośrednio na betonie lub zaprawie. W celu zabezpieczenia obróbki przed korozją zastosować podkład z blachy, a obróbki wykonać z blachy ocynkowanej 0,6-0,7mm. Arkusze blachy stalowej ocynkowanej łączyć na rąbek pojedynczy leżący o szerokości 15-20mm lub podwójny stojący o wysokości 20-30mm. Przy szerokości obróbek od 30 do 80cm wykonać dodatkowe zamocowania do listwy trapezowej umieszczonej w odległości 30cm od krawędzi, przy pomocy gwoździ blacharskich.

Przy szerokości obróbki powyżej 80cm wykonać mocowanie do dwóch listew trapezowych - obróbki blacharskie pokryć z blachy trapezowej wykonywać z blachy o grubości 0,6mm i zabezpieczyć przed korozją powłoką cynkową, pasywowaną lub powłoką cynkową powlekaną tworzywami sztucznymi lub lakierami ochronnymi. Obróbki mocować do blach za pomocą nitów jednostronnych.

## **7. Roboty izolacyjne**

Ułożenie izolacji poziomych w posadzkach.

Izolacja pionowa fundamentów.

Izolacja pozioma płyty fundamentowej zblokowanej oczyszczalni mechanicznej

### *Materiały*

- papa asfaltowa na lepiku asfaltowym,
- papa termozgrzewalna podkładowa,
- dysperbit,
- lepik asfaltowy na zimno,
- folia izolacyjna PE,

### *Sprzęt*

Do robót izolacyjnych przewiduje się zastosowanie następującego podstawowego sprzętu: poziomice, sznurki, łopaty, wiadra, taczki, pace stalowe, mieszalniki ręczne, pojemniki plastikowe, wiadra, pędzle, szczotki.

### *Sposób wykonywania robót*

Podłoże powinno być równe (bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć), wyczyszczone, odtłuszczone i odkurzone. Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub sfazowane pod kątem 45 st. na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi. W przypadku powierzchni odwadniających w pomieszczeniach mokrych spadki podkładu w kierunku kratki ściekowej powinny być nie mniejsze niż 1,5%. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż +5 st. C. Podczas wykonywania prac należy stosować się ściśle do zaleceń producenta materiału uszczelniającego, zarówno do ilości warstw, jak i ich grubości.

## **Izolacje przeciwwilgociowe**

Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny, powierzchnia podkładu powinna być równa czysta i odpylona. Gruntowanie podkładu pod papę roztworem lub emulsją asfaltową, podkład powinien być suchy, temperatura otoczenia nie niższa niż +5 C. Izolacje przeznaczone do ochrony obiektu przed wilgocią, do ochrony warstw ocieplających. Szerokość zakładów papy podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10cm.

## **8. Roboty wykończeniowe**

Wykonanie posadzek cementowych

### *Materiały*

- beton C15/20,
- gładź cementowa,
- folia izolacyjna z PE,
- zaprawy spoinujące,
- cement portlandzki,
- wapno,
- woda,

### *Sprzęt*

Prace można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu sprawnego technicznie  
Narzędzia ręczne (wiadro z mieszadłem, paca, szpachla, poziomnica, itd.)

### *Sposób wykonania robót*

#### **Podkłady pod posadzki**

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie  $>12\text{MPa}$ ,
- laboratoryjnie ustalić skład i konsystencję,
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe,
- uzyskać powierzchnie równe i poziome lub ze spadkami, w zależności od potrzeb,
- po stwardnieniu mechanicznie schropować i odkurzyć.

#### **Posadzki z betonu i zaprawy cementowej**

Podczas wykonania posadzek należy zachować następujące warunki:

- wykonywać z warstwy zaprawy cementowej (tzw. gładzi cementowej) ułożonej bezpośrednio na powierzchni podłoża (nanosić na podłoże zaprawę cementową konsystencji plastycznej i stosunku 1:2 lub 1:3 zarobionej mlekiem wapiennym) lub z betonu zwykłego klasy co najmniej B-10, lub betonu odpornego na ścieranie klasy co najmniej B25;
- wykonywać posadzkę na możliwie świeżym betonie podłoża przed jego całkowitym związaniem;
- jeśli beton podłoża jest stwardniały, należy go oczyścić i zmoczyć wodą;
- zaprawę układać między listwami kierunkowymi, których wysokość równa jest grubości, drewnianą łatą, prowadzoną po listwach kierunkowych ruchem zygzakowym, zagęścić zaprawę i ściągnąć jej nadmiar;

- po wstępnym stwardnieniu posadzkę wygładzić packą drewnianą, zatrzeć pacą stalową i skropić wodą;
- podczas wykonywania posadzek należy wykonać dylatacje oraz szczeliny izolacyjne wykonać dylatacje w miejsca przebiegu dylatacji konstrukcji budynku
- wykonać szczeliny izolacyjne oddzielające posadzkę wraz z konstrukcją podłogi od ścian, słupów, fundamentów pod maszyny, oraz dzielące fragmenty posadzki o wyraźne różniących się wymiarach;
- wykonać szczeliny wzdłuż linii rozgraniczających pola o wyraźnie odmiennych obciążeniach lub różne rodzaje posadzek, w miejscach występowania w posadzce naprężeń rozciągających;
- wykonać szczeliny przeciwskurczowe, dzielące posadzkę w odstępach nie większych niż 6m, przy czym powierzchnia pola zbliżonego do kwadratu nie powinna przekroczyć 36m<sup>2</sup> przy posadzkach z betonu zwykłego lub zaprawy cementowej lub 25m<sup>2</sup>- przy posadzkach dwuwarstwowych z betonu odpornego na ścieranie lub 12m<sup>2</sup> - przy posadzkach jednowarstwowych;
- świeżą posadzkę przez co najmniej 8 dni chronić przed wysychaniem (np. przez przykrycie folią polietylenową);
- w ciągu następnych 4 dni posadzka powinna: być zamknięta dla ruchu - w ciągu 28 dni powinna być chroniona przed mrozem;
- dopuszczalne odchylenia powierzchni posadzki nie powinno być większe niż 5mm;
- dopuszczalne odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej lub założonego spadku nie powinno być większe niż +5 mm na całej długości lub szerokości posadzki;
- posadzki powinny mieć gładką powierzchnię zatartą lub oszlifowaną, niedopuszczalne są pęknięcia oraz rysy włoskowate;
- posadzka powinna całą powierzchnią przylegać do podkładu i powinna być z nim trwale związana;
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub wykazywać odpowiedni spadek (zgodny z projektem).

### **Przygotowanie podłoży**

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin, bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu oraz usunąć plamy z rdzy i tłuszczów, nadmiernie suchą powierzchnię. podłoża należy zwilżyć wodą.



## **4. Szczegółowe zasady wykonania robót**

### **4.1 Montaż urządzeń**

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

### **4.2 Montaż rurociągów**

#### Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone; rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonymi w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 powierzchni. Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H97051.

#### Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z sztyką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad

nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- Dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawiać śruby niedokręcone, pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.

- Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm 150 mm od 125 do 200 mm 250 mm od 250 do 300 mm 350 mm powyżej 30 mm 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.

- Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60° C i o ciśnieniu do 0,6 MPa;

#### Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji.

kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów.

W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nieosiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

## Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono poniżej:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):
- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewane mufowe,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie, którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania. Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złączy elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

#### **4.3 Montaż armatury**

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać.

Armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

#### **4.4 Próba szczelności instalacji**

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną,
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic, uszczelnianie armatury.

#### **4.5 Rozruch mechaniczny i hydrauliczny**

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej rozbudowy i przebudowy a zarazem początkiem eksploatacji. Dla przedmiotowego zadania wszystkie roboty należy wykonać na ruchu istniejącej oczyszczalni i w taki sposób aby nie zakłócić procesu biologicznego oczyszczania oraz parametrów jakościowych ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika. Dla realizowanego zadania niezbędne jest wykonanie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego nowobudowanych przepompowni i zblokowanej oczyszczalni mechanicznej.

Muszą one być poprzedzone następującymi pracami:

- zakończeniem robót budowlano-montażowych,
- sprawdzeniem zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- sprawdzeniem gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję odbioru,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzeniem warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia,
- przygotowaniem laboratorium do badań kontrolnych,
- powołaniem grupy rozruchowej,

Celem rozruchu jest uruchomienie rozbudowywanych i przebudowywanych obiektów oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzane obiekty, maszyny urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń
- doprowadzenie oczyszczalni do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwienia osadów, osiągnięcie dobrych technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni.

#### **4.5.1 Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny jest 1 fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się "na sucho", to jest bez napełniania komór i zbiorników wodą lub ściekami.

Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach,
- zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu,
- działanie pracy maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych), komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp.,
- skompletowanie DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,

- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji,

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca na "sucho".

**Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho".**

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

#### **4.5.2 Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą. Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszadła, przelewy, itp.).

Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym danego obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów wbudowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się na eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni  $1\text{m}^2$  utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwę i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania rozpoczyna się po 5 -dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającą ubytków wody w ciągu tych 5 dni. uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie. Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż  $3\text{dm}^3$  na  $1\text{m}^2$  zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni.

Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

**Uwaga! Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte są zasowy na rurociągach spustowych, odpływowych itp.**

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

## **5. Kontrola jakości robót**

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania urządzeń technologicznych.

## **6. Obmiar robót**

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **7. Odbiór robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy oraz dokumentację powykonawczą, Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamiennie), Recepty i ustalenia technologiczne, Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały), Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST, Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z ST. W przypadku, gdy roboty pod względem wyżej wymienionego przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **8. Przepisy związane**

Uwzględniono następujące normy i akty prawne:

- PN-EN 476:2001 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 1671:2001 – Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. 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 2006 Nr 137, poz. 984.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków - Dz. U 2001 Nr72, poz. 747.