

USŁUGI INWESTYCYJNE I PROJEKTOWE

Piotr Szymański 09-400 Płock ul. Rembielińskiego 1 m 78 tel. (24) 367-59-39

e-mail;instalprojekt44@wp.pl

---

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

NAZWA I ADRES OBIEKTU  
OBIEKTU BUDOWLANEGO

: Budowa zbiornika retencyjnego - uśredniającego  
na oczyszczalni ścieków na działce o nr ew.5/7w  
w m. Łazy, obręb PGR Radiostacja Łazy,  
gm. Lesznówola, pow.piaseczyński,  
woj.mazowieckie

INWESTOR, ADRES

: Lesznówolskie Przedsiębiorstwo  
Komunalne Spółka z o.o.  
ul.Przyszłości 8, 05-552 Łazy

Opracował : inż.P.Szymański

**P Ł O C K – październik – 2013**

## **1.0. DANE OGÓLNE**

### **1.1. LOKALIZACJA INWESTYCJI**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) obejmuje budowę zbiornika retencyjnego - uśredniającego na oczyszczalni ścieków na działce o nr ew.5/7w m. Łazy, gm. Lesznówola, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie

#### **Wspólny Słownik Zamówień**

**4511200-0 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 wodnej**

**45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego**

**45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków**

**45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków**

### **1.2. BUDOWANE OBIEKTY**

Na oczyszczalni wybudowane będzie :

- zbiornik retencyjno - uśredniający
- komora przelewowa
- przewody międzyobiektywne łączące obiekty

### **1.3. STOSUNKI WŁASNOŚCI**

Oczyszczalnia znajduje się na dz.nr ew. 5/7, której właścicielem jest Gmina Lesznówola.

### **1.4. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY I NORMY**

1.6.1. **Ustawa** z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz.U nr 243 poz1623 z 2010r z póź. zm.).

1.6.2. **Ustawa** z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72, poz. 7747, z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 113 z 2002 r., poz. 984).

- 1.6.3. **Ustawa** z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880).
- 1.6.4. **Ustawa** z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
- 1.6.5. **Rozporządzenie** Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129, poz. 844).
- 1.6.6. **Rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 40).
- 1.6.7. **Rozporządzenie** Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1268).
- 1.6.8. **Rozporządzenie** Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r., w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych, obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133).
- 1.6.10. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r., w sprawie aprobat Ministra, kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107, poz. 679 oraz Nr 8 z 2002 r., poz. 71 i Nr 25, poz. 256).
- 1.6.11. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998r., w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych, dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113, poz. 728).
- 1.6.12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ( Dz.U.nr 137, poz.984 z 2006r )
- 1.6.13. **Przedmiotowe normy**, w tym m.in.:
- **PN-EN 206-1; 200** - Beton. Część 1 : wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
  - **PN-B-30000 : 1990** - Cement portlandzki
  - **PN-EN 197 – 1,2,4 : 2002** - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
  - **PN-EN 12620 :2003** - Kruszywo do betonu
  - **PN-EN 934-1,2,3,4,5,6** – Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu
  - **PN-EN 1008** – Woda zarobowa do betonu

- **PN-ISO 6935-1:1998** Stal do zbrojenia betonu . Pręty gładkie .
- **PN-ISO 6935-1/Ak:1998** – Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
- **PN-ISO 6935-2:1998** – Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- **ZAT/97-01-001** Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
- **PN-EN-1452-1÷5:2000** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody.
- **PN-81/B-03020** Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- **PN-B-10736:1999** Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.

## **2.0. WARUNKI REALIZACJI**

### **2.1. ZAKRES STOSOWANIA**

Niniejsza Specyfikacja obowiązuje przy wykonawstwie robót zawartych w projekcie budowlanym pn. Budowa zbiornika retencyjnego – uśredniającego na oczyszczalni ścieków w m. Łazy, gm. Lesznówola – dz.nr ew.5/7

### **2.2. WARUNKI PŁATNOŚCI**

Zamawiający przeprowadzi przetarg na roboty objęte niniejszą dokumentacją. W zestawie załączników do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia będzie projekt umowy.

Podstawę rozliczeń będą stanowić: kosztorys ofertowy wykonawcy, umowa o realizację robót oraz protokoły odbioru elementów robót. Dopuszcza się rozliczanie częściowe wykonanych etapów inwestycji.

## **3. WYKONANIE ZBIORNIKA RETENCYJNO-UŚREDNIAJACY**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji zbiornika.

### **3.1. ZBROJENIE BETONU**

#### **Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych wykonywanych na mokro i prefabrykowanych.

## Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia betonu.

W zakres tych robót wchodzi:

Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi żebrowanymi ze stali A-IIIN.

## Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inżyniera.

## 3.2.MATERIAŁY.

Stal zbrojeniowa.

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6 Własności mechaniczne i technologiczne stali.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

Gatunek Stali	Średnica pręta mm	Granica plastyczna MPa	Wytrzymałość na rozciąganie MPa	Wydłużenie trzpienia %	Zginanie A - średnica D- próbki
St0S-b	5,5—40	220	310—550	22	D = 2a(180)
St3SX-b	5,5—40	240	370-460	24	D = 2a(180)
18G2-b					
34GS-b	6-32	410	Min. 590	16	D=3a(90)

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Wady powierzchniowe.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walców i prętów

- gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

### **3.2.1.ODBIÓR STALI NA BUDOWIE.**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii.

### **3.2.2. ZNAK OBRÓBKII CIEPLNEJ.**

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,

Odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych.

Pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

### **3.2.3.MAGAZYNOWANIE STALI ZBROJENIOWEJ.**

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

### **3.2.4.BADANIE STALI NA BUDOWIE.**

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,

- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje inżynier.

### **3.2.5. SPRZĘT.**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

### **3.2.6. TRANSPORT.**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu żeby uniknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami bhp i ruchu drogowego.

### **3.2.7. WYKONANIE.**

Wykonywanie zbrojenia.

Czystość powierzchni zbrojenia.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota,

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

## **4. BETON**

### **Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące

Wykonania i odbioru robót betoniarskich.

### **Zakres robót objętych SST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu i podbetonu w elementach konstrukcyjnych objętych kontraktem.

### **Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inżyniera.\

### **4.1.MATERIAŁY.**

Składniki mieszanki betonowej.

Cement

a) rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-30000:1990 o następujących markach:

marki „25” - do betonu klasy B7,5 - B20

marki „35” - do betonu klasy wyższej niż B20

b) wymagania dotyczące składu cementu wg ustaleń normy PN-B-30000:1990 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem ministrakomunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

Zawartość krzemianu trójwapniowego olitu 50-60%

Zawartość glinianu trójwapniowego olitu <7%

Zawartość alkaliów do 0,6%

Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%

c) opakowanie

cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe co najmniej trzywarstwowe wg pN-76/P-79005.

Masa worka z cementem powinna wynosić 50,2 kg. Na workach powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane: oznaczenie, nazwa wytwórni i miejscowości, masa worka z cementem, data wysyłki, termin trwałości cementu.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wysypów i wysypów.

### **4.2. ŚWIADECTWO JAKOŚCI CEMENTU**

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości zgodnie z PN-EN 147-2.

Akceptowanie poszczególnych partii cementu.

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację inżyniera.



Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6: 1997, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000:1990.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy dla której jest atest z wynikami badań cementowni można wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997

- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997

- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

### **4.3.MAGAZYNOWANIE I OKRES SKŁADOWANIA**

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

dla cementu pakowanego (workowanego):

składowiska otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)

dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na zewnętrznych ścianach).

Podłoża składowisk otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składowiskach otwartych, po upływie okresu

trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinno być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### **4.4.KRUSZYWO.**

a) rodzaj kruszywa i uziarnienie.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/a1:1997, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000
- kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001
- zawartości pyłów mineralnych wg pn-78/b-06714/13,
- zawartości zanieczyszczeń obcych wg pn-761b-06714/12

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1997-6:2002 i stałości zawartości frakcji 0 - 2 mm.

#### **Wymagania ogólne wg PN-EN 206-1:2003.**

Beton kl. B7,5 i B10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Orientacyjny skład podbetonu:

- pospółka kruszona 0/40,
- cement hutniczy 25. Ilość cementu 6%,  $g_d \max = 2,09 \text{ gr/cm}^3$  wilgotność optymalna 8%

Kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach:  
 $20/40 = 30\%$ ,  $20/10 = 20\%$ ,  $0/2 = 30\%$

#### **4.5. SPRZET.**

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolno spadowych).

#### **4.6. TRANSPORT.**

Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Środki do transportu betonu.

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. Gruszkami). Ilość „gruszek” należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia + 15 °C

70 minut przy temperaturze otoczenia + 20 °C

30 minut przy temperaturze otoczenia + 30 °C

#### **4.7. WYKONANIE ROBÓT**

Zalecenia ogólne.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia inżyniera potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

#### **4.8. WYTWARZANIE MIESZANKI BETONOWEJ.**

Dozowanie składników:

Nie wagowo z dokładnością:

2% — przy dozowaniu cementu i wody,

3% — przy dozowaniu kruszywa,

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

#### **4.9. MIESZANIE SKŁADNIKÓW.**

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### **4.10. PODAWANIE I UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ.**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada.

W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny,
- warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górami i dołami należy stosować belki wibracyjne.

#### **4.11. ZAGĘSZCZENIE BETONU.**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5 - 8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę

w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4r$ , gdzie  $r$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,35 - 0,7$  m.

Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund. Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

#### **4.12.PRERWY W BETONOWANIU.**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych

i uzgodnionych z projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej

o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **4.13. WYMAGANIA PRZY PRACY W NOCY.**

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### **4.14. POBRANIE PRÓBEK I BADANIE.**

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych,

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

#### **4.15. TEMPERATURA OTOCZENIA.**

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5 °C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej

15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5 °C, jednak wymaga to zgody inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20 °C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

#### **4.16. ZABEZPIECZENIE PODCZAS OPADÓW.**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### **4.17. ZABEZPIECZENIE BETONU PRZY NISKICH TEMPERATURACH OTOCZENIA.**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa

uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych

w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0 °C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **4.18. PIELEGNACJA BETONU.**

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5 °C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### **4.19. OKRES PIELEGNACJI.**

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/13-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

#### **4.20. WYKOŃCZENIE POWIERZCHNI BETONU.**

Równość powierzchni i tolerancji.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne, rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu mm 2,5cm,

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany, równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolacje powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

#### **4.21. FAKTURA POWIERZCHNI I NAPRAWA USZKODZEŃ.**

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy: wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków, raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

Wyrównana wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką aby usunąć powierzchnie szkliste.

#### **4.22. WYKONANIE PODBETONU.**

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym. Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

#### **4.23. KONTROLA JAKOŚCI.**

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.



#### **4.24. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostkami obmiaru są:

1 m<sup>3</sup> wykonanej konstrukcji,

1 m<sup>3</sup> wykonanego podbetonu.

#### **4.25. ODBIÓR ROBÓT.**

Wszystkie roboty objęte podlegają zasadom odbioru robót zanikających wg zasad podanych powyżej.

##### **Przepisy związane.**

PN-EN 206-1:2003 Beton.

PN-EN 196-1:1996 Cement. Metody badań. Oznaczenie wytrzymałości.

PN-EN 196-3:1996 Cement. Metody badań. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1997 Cement. Metody badań. Oznaczenie stopnia zmielenia.

PN-B-30000:1990 Cement portlandzki.

PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.

PN-B-03002/az2:2002 Konstrukcje murowe niezbrojne. Projektowanie i obliczanie.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek.

Pn-89/s-10050 Próbne obciążenie obiektów mostowych, żelbetowych.

### **5. WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE**

#### **5.1. MATERIAŁ**

Integralną częścią specyfikacji jest projekt techniczny, który określa parametry techniczne, jakościowe oraz sposób wykonania i montażu urządzeń technologicznych. Podane informacje należy uwzględnić na etapie przygotowania oferty i wykonawstwa układu technologicznego.

Układ technologiczny wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych w stosunku do urządzeń projektowych.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej w wykonawstwie technologii muszą być udokumentowane załączonymi do oferty obliczeniami, szczegółowymi rysunkami technicznymi, aprobatami, kartami katalogowymi urządzeń zamiennych. Niniejsze dokumenty muszą w sposób jednoznaczny stwierdzać równoważność proponowanych urządzeń w stosunku do przyjętych w projekcie oraz muszą być załączone do oferty.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do korzystania z opinii ekspertów w celu dokonania oceny równoważności proponowanych rozwiązań.

## **5.2.SPRZĘT I TRANSPORT**

Producent zapewnia transport i montaż urządzeń technologicznych.

## **6.KANAŁY I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE**

### **MIEDZYOBIEKTOWE**

## **6.1. KANAŁY Z ISTNIEJACEJ KOMORY ROZDZIAŁU DO PROJ. KOMORY PRZELEWOWEJ**

### **6.1.1. MATERIAŁY :**

- Rury kanalizacyjne kielichowe ze ścianką litą PVC-U klasy S (SDR34) o średnicy  $\varnothing$  315 mm SN8kN/m<sup>2</sup> wg PN- 85- C-89205 i ISO4435:1991
- Tuleje ochronne z uszczelką , krótkie ( dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienki) z PCV o średnicy 0,250; 0,200; 0,16;0,110m,
- Podsyпка może być wykonana z tłuczni lub żwiru . Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać stosowania norm , np PN-B-11111, PN-B-11112

### **6.1.2. SPRZĘT**

Jako minimalne wyposażenie należy uznać dysponowanie następującym wyposażeniem technicznym:

- koparka
- spycharka
- elementy płytowe do szalowania wykopów
- samochody – wywrotki albo samochody skrzyniowe z przyczepami samowładawczymi do ziemi
- sprzęt samochodowy do transportu wewnętrznego materiałów
- sprzęt sitowy do przesiewania kruszywa i ziemi
- pompy przenośne do odwadniania wykopów
- ubijaki mechaniczne do zagęszczania gruntu

### **6.1.3. TRANSPORT**

#### **6.1.3.1 RURY PCW**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką, umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na

wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy), przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PCW należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania :

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- przy transporcie rur pakietowanych, wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 2,0 m,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianległe, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,5 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadowaniu rur nie można ich rzucać, ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

#### **6.1.4. WYKONANIE ROBÓT**

Rury kanalizacyjne układać w wykopie na podsypce piaskowo-żwirowej.

Montaż przewodów wykonanych z rur kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z „Instrukcją budowy kanalizacji zewnętrznej z rur kanałowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu – PVC-U” danego producenta.

Z uwagi na właściwości fizyko- mechaniczne rur z PVC-U układkę przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej + 5°.

Połączenia odcinków rur PVC-U wykonać należy za pomocą złącza kielichowego na wcisk z gumowymi , wargowymi pierścieniami uszczelniającymi z elastomeru. Na połączeniach ze studzienkami kanalizacyjnymi o konstrukcji betonowej , występują przejścia szczelne z PVC-U z uszczelnieniem gumowym lub tulejowe. Warunkiem wykonania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

Układkę rur na dnie wykopu przeprowadza się na podłożu całkowicie odwodnionym wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanałowej – zgodnie z zaprojektowanymi spadkami . W miejscu złączy kielichowych wykonać dołki montażowe . Rury, uszczelki przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

### **6.1.5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola wykonania kanalizacji polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Sprawdzeniu podlegają:

- wytyczenie osi przewodu
- szerokość wykopu
- głębokość wykopu
- odwodnienie wykopu
- odległość od budowli sąsiadującej
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
- ułożenie przewodu
- wykonanie podsypki
- zagęszczenie obsypki przewodu
- szczelność przewodu
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu
- rodzaj podłoża
- rodzaj rur, kształtek
- składowanie rur i kształtek
- studzienki kanalizacyjne
- szczelność przewodów

### **6.1.6. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót jest mb – dla rur . Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez inspektora nadzoru .

### **6.1.7 ODBIÓR ROBÓT**

Badania przy odbiorze polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki w planie osi przewodu

od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm . Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm

- zbadania podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego , sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub inspektorem nadzoru .
- zbadanie podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaj, zgodnie z dokumentacją
- zbadanie materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu , który powinien być drobny i średnioziarnisty , bez grud i kamieni. Materiał powinien być zagęszczony
- zbadanie szczelności przewodu . Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN1610 dla kanalizacji grawitacyjnej.
- Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego , wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa licząc od poziomu wierzchu rury.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy – Prawo budowlane – zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

## **6.2. RUROCIĄGI NA ODCINKU ZBIORNIK UŚREDNIAJACY KOMORA ROZDZIAŁU ORAZ KOMORA PRZELEWOWA ZBIORNIK**

### **6.1. MATERIAŁ :**

- Rury ciśnieniowe z PE 100 PN10 o średnicy 40mm  
Połączenia rur HDPE o śr.315mm i 160mm łączone poprzez zgrzewanie doczołowe
- Kształtki odpowiadające rurociągom
- Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru . Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać stosowania norm , np. PN-B-11111, PN-B-11112
- Załamanie przewodu przy zmianie kierunku trasy wykonać za pomocą odpowiednich łuków i kolan z PE

### **6.2. SPRZĘT**

Jako minimalne usprzętowanie należy uznać dysponowanie następującym wyposażeniem technicznym:

- koparka
- spycharka
- sprzęt samochodowy do transportu wewnętrznego materiałów
- sprzęt sitowy do przesiewania kruszywa i ziemi
- pompy przenośne do odwadniania wykopów
- ubijaki mechaniczne do zagęszczania gruntu

### **6.3. TRANSPORT**

#### **6.3.1 RURY PE**

Standardowo rury są produkowane w odcinkach prostych o długości 10 i 12m. Producent odpowiada za ich właściwe opakowanie. Opakowanie powinno zabezpieczać rury przed uszkodzeniem (zarysowanie, deformacja) podczas składowania i transportu. Elementy mocujące oraz wiążące nie powinny powodować uszkodzenia powierzchni rur. W przypadku stosowania mocowań drewnianych dla odcinków prostych odległość pomiędzy nimi powinna być zgodna z wymogami podanymi przez producenta, lecz nie większa niż 2,5m. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać 35°C. Rury

Należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Podczas transportu rury należy właściwie zabezpieczyć przed przesuwaniami i uszkodzeniem. Powierzchnia ładunkowa powinna być równa, pozbawiona ostrych i wystających elementów. Nie wolno przesuwać rur po podłożu ani zrzucać.

Czynności załadunkowe i wyładunkowe należy wykonywać ręcznie albo przy pomocy odpowiednich urządzeń, z uwzględnieniem przepisów bhp.

Wysokość składowania i pakowania rur nie powinna przekraczać 1m dla rur w odcinkach, składowanych luzem .

Kształtki wodociągowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności, jak dla rur z PE.

## **6.4. WYKONANIE ROBÓT**

Montaż przewodów z PE należy wykonywać, zgodnie z instrukcją wykonywania i odbioru zewnętrznych przewodów wodociagowych z polietylenu” .

Łączenie rur polietylenowych odbywać się będzie metoda zgrzewania doczołowego. Metoda ta polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów przez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą, a następnie wzajemnym dociśnięciu łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Uznaje się, że wytrzymałość montażową złącze uzyskuje po upływie czasu chłodzenia a pełną obciążalność zgrzew uzyskuje dopiero po całkowitym ochłodzeniu. Jeżeli wykonywane połączenie ma mieć odpowiednią wytrzymałość długoczasową to powinno się dążyć do zapewnienia optymalnych warunków wykonania. Takimi warunkami są: temperatura ok.20°C, a także pogoda – sucha i bezwietrzna.

Wytrzymałość zgrzewów doczołowych jest uzależniona od zachowania czystości połączenia oraz przestrzegania cyklu technologicznego i parametrów procesu.

Rurociągi z PE należy układać na podsypce z piasku gr. 15 cm. Głębokość posadowienia rur sieci wodociagowej zgodnie z profilem. Zасыpywanie wykopów, wykonać po przeprowadzonej pozytywnie próbie ciśnieniowej. W przypadku gdy przykrycie rur jest mniejsze od strefy przemarzania, tj.1,4m rury należy ocieplić 30cm warstwą keramzytu, przykrytą 2 x papą asfaltową.

Rury, kształtki, przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Rury, kształtki, uszczelki przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach, zapewniających im czystość.

## **6.5. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola wykonania sieci z rur PE polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Sprawdzeniu podlegają:

- wytyczenie osi przewodu
- szerokość wykopu
- głębokość wykopu
- odwodnienie wykopu

- odległość od budowli sąsiadującej
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
- rodzaj rur, kształtek
- ułożenie przewodu
- bloki oporowe
- zagęszczenie obsypki przewodu
- szczelność przewodu
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu

Ponadto:

- oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem, wykonanym przez geodetę,
- głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie; dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę,
- rury, kształtki i armatura przygotowane do montażu, powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami, stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej;
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 bar);

## **6.6.OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót jest mb dla rur i szt. dla kształtek . Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez inspektora nadzoru .

## **6.7. ODBIÓR ROBÓT**

Badania przy odbiorze przewodów z rur PE przeprowadzane są przy okazji odbioru technicznego robot. Odbiory techniczne robót dotyczą odbiorów technicznych częściowych dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego, po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze winny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- badaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją techniczną i inwentaryzacją geodezyjną; dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m.
- Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać + - 0,05 m,



- zbadaniu usytuowania bloków oporowych, w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego, przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego, poprzez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego, użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,
- zbadaniu szczelności przewodu.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy – Prawo budowlane – zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

## **6.8. ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy pod ody kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z przepisami, zawartymi w normie branżowej BN-62/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze” oraz BN-62/8836-01 „Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”.

W/w normy, mimo że w zasadzie opracowane dla budowy przewodów z materiałów tradycyjnych, jak: kamionka, beton, żeliwo, mają zastosowanie również w budowie wodociągu z rur PCW, PE pod warunkiem uwzględnienia technologii budowy, związanej z odmiennymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi tworzywa PCW i PE, w porównaniu do dotychczas stosowanych materiałów. Do istotnych właściwości mechanicznych rur kanałowych z PCW, w aspekcie ich układki w ziemi, należy zaliczyć wielkość modułu sprężystości tworzywa. Rury z tworzywa sztucznego PCW, układane w ziemi, pod wpływem obciążenia gruntem (zasypką wykopu) podlegają deformacji. Celem zapobiegania nadmiernej deformacji ich przekroju poprzecznego wprowadza się do współdziałania odporności gruntu w określonej strefie rurociągu. Na warunek odporności gruntu składają się dwa elementy:

- odporność obsypki ochronnej rury ,
- odporność gruntu rodzimego strefy obsypki.

Uzyskanie odporności obsypki ochronnej rury PCW i PE polega na wykonaniu bezpośredniej obsypki kanału piaskiem sypkim drobno-, średnio- lub gruboziarnistym, z należytych jej ubiciem – zagęszczeniem.

Uzyskanie odporności gruntu rodzimego strefy obsypki ochronnej, polega na nienaruszeniu, w czasie wykonywania wykopów, struktury gruntu rodzimego – bez względu na jego rodzaj.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić, w sposób zapewniający ich działanie.

Wykopy pod rurociągi należy wykonać o ścianach pionowych oszalowanych zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050 (szczegółowa technologia – wg przedmiarów robót).

W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem prace ziemne prowadzić ręcznie. Istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przed zniszczeniem.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Projektowane rurociągi należy układać na podsypce piaskowej o gr.15cm. i zasypywać pierwszą 30cm warstwę piaskiem, zagęszczając ręcznie. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym mechanicznie. Użyty materiał na zasypkę powinien odpowiadać normą PN-B-06712, PN-B-11111,PN-B-11112.

Poza ogólnymi warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązującymi przy robotach ziemnych i obsłudze sprzętu mechanicznego, przy wykonywaniu przejść pod przeszkodami należy dodatkowo zapewnić warunki bhp, zgodnie z Rozporządzeniem 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. Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.).

## **6.9. ODSPOJENIE**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

## **6.10. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy wodociągu zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

## **7. POSTĘPOWANIE PRZY ODSTĘPSTWACH OD PROJEKTU**

W razie istotniejszych odstępstw od projektu, należy powiadamiać o tym projektantów, desygnowanych do pełnienia nadzoru autorskiego, którzy swoje stanowisko wpiszą do dziennika budowy. Jeżeli zaistnieje potrzeba ponownego uzgadniania jakiegoś odcinka trasy, uzgodnienia zostaną dokonane przy współdziałaniu Inwestora. W takich przypadkach może być potrzeba opracowania fragmentu dokumentacji zamiennej, w trybie rewizji projektu, a także zatwierdzenia przez organ nadzoru budowlanego.

## **8. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokółów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,
- zbadaniu szczelności, studni kanalizacyjnych.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p.2 ustawy – Prawo budowlane

- złożyć przy odbiorze oświadczenia:
- o wykonaniu robot zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),

- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

## **9. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Dokumentację powykonawczą stanowią:

- projekt wykonawczy, po wniesieniu na rysunkach zmian, wprowadzonych przez wykonawcę robot albo inne osoby uprawnione,
- atesty materiałowe,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych oraz odbioru końcowego,
- geodezyjny operat pomiarowy,
- dziennik budowy,
- złożone przez służby kontrolujące stanowiska, odnośnie zgody na eksploatację wodociągu.

Dokumentację kompletują kierownik budowy i inspektor nadzoru. Przekazywanie dokumentacji powykonawczej inwestorowi następuje podczas czynności odbioru końcowego.

