



BIURO OBSŁUGI INWESTORA „ABOL” S.C.  
ul. Kochanowskiego 8-10 77-100 Bytów  
tel/fax: 59 822 75 13 abol.biuro@gmail.com  
NIP 842-000-35-58 Regon 770517706

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **OBIEKT: BUDOWA SIECI WODOCIAĞWYCH**

Sieć wodociągowa w m. Szklana  
Sieć wodociągowa ul. Łosińskiego Skarpowa w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres I w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres II w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Słupska w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa w m. Pałubice Zakres I i II

### ***GM. SIERAKOWICE***

INWESTOR: ***Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Kartuska 12, 83-340 Sierakowice***

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Ryszard Lisiński

Bytów, kwiecień 2018 r.

## Spis treści:

ST-00 -WYMAGANIA OGÓLNE.....	4
ST-01 - ROBOTY ZIEMNE.....	13
ST-02 – ROBOTY MONTAŻOWE SIEĆ WODOCIĄGOWA.....	17
ST-04 - ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ODTWORZENIOWE.....	28
ST-05 - ROBOTY W ZAKRESIE ODWADNIANIA GRUNTU.....	50

## ST-00 -WYMAGANIA OGÓLNE

### 1.0. WSTĘP

#### UWAGA

Należy przestrzegać wytycznych zawartych w odpowiednich normach i przepisach.

Roboty budowlane wykonywać z zachowaniem środków ostrożności pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy. Prace budowlane prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, w oparciu o zatwierdzony projekt budowlany z wykorzystaniem materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie.

#### 1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są ogólne i szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie związanym z realizacją przedmiotu zamówienia publicznego pn:

### BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH

Sieć wodociągowa w m. Szklana

Sieć wodociągowa ul. Łosińskiego Skarpowa w Sierakowicach

Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres I w Sierakowicach

Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres II w Sierakowicach

Sieć wodociągowa ul. Słupska w Sierakowicach

Sieć wodociągowa w m. Pałubice Zakres I i II

### W GMINIE SIERAKOWICE

#### 1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWiOR) stanowi jeden z obowiązujących dokumentów przetargowych wchodzących w skład Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia zawierających zbiór wymagań w zakresie; sposobu wykonania robót budowlanych (objętych przedmiotem zamówienia), zastosowania (wbudowania) materiałów i urządzeń, nadzorowania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót, oraz określający zakres prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru. STWiOR jako element SIWZ staje się załącznikiem do umowy na wykonawstwo.

#### 1.3. Nomenklatura

##### 1.3.1. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

451000008	Przygotowanie terenu pod budowę
452000009	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
453000000	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
454000001	Wykończeniowe roboty budowlane
452100002	Roboty budowlane w zakresie budynków
452200005	Roboty inżynieryjne i budowlane
452313008	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków
453100003	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
453200006	Roboty izolacyjne
453300009	Hydraulika i roboty sanitarne

#### 1.4. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w ST-00. *Wymagania Ogólne* obejmują wymagania ogólne wspólne dla wszystkich robót wymienionych w części ST-01÷ ST-06 *Wymagania Szczegółowe* umożliwiające i mających na celu wykonanie, sieci wodociągowej zgodnie z warunkami przedmiotu zamówienia określonymi w SIWZ.

Zakres rzeczowy robót budowlanych objętych S.T. obejmuje

Budowę sieci wodociągowych

Sieć wodociągowa w m. Szklana

Sieć wodociągowa ul. Łosińskiego Skarpowa w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres I w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres II w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Słupska w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa w m. Pałubice Zakres I i II

Gm. Sierakowice

## **1.5. Określenia podstawowe**

Użyte w ST określenia należy rozumieć w każdym przypadku zgodnie z Polską Normą PN-ISO-7607-1 - „Budownictwo Terminy Ogólne” oraz PN-ISO 7607-2 - „Budownictwo - Terminy stosowane w umowach”.

## **2. Wykonanie robót**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania i zgodność ich wykonania z dokumentacją projektową, STWiOR i poleceniami Inspektora Nadzoru reprezentującego Zamawiającego.

### **2.2. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy i egzemplarz dokumentacji projektowej.

Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający wszystkie obiekty, objęte robotami, przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania Umowy.

Wykonawca w ustalonym i wydzielonym miejscu na terenie hydroforni będzie przechowywał swój sprzęt budowlany, materiały i wyposażenie.

Inwestor nie będzie ponosił żadnej odpowiedzialności za pozostawiony bez ochrony sprzęt, materiały czy urządzenia.

Z uwagi na wykonywanie robót na obiekcie „w ruchu” Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że w zakresie utrzymania porządku, ochrony życia i mienia, BHP oraz ppoż. w sposób bezdyskusyjny będzie uznawał zwierzchność służb właściciela obiektu.

Wszelki ruch materiałowy do wewnątrz i na zewnątrz terenu hydroforni będzie odbywał się na podstawie odpowiednich dokumentów, okazywanych bez wezwania odpowiedzialnym za bezpieczeństwo i dozór mienia służbom.

Przez cały czas prowadzenia robót Wykonawca zorganizuje i będzie utrzymywał odpowiednie warunki ochrony, mające na celu zabezpieczenie życia i zdrowia osób, wykonujących swoje obowiązki w ramach Umowy, jak również osób postronnych, nie mających związku z budową. Wykonawca zapewni wszystkie roboty tymczasowe jak drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i bezpieczeństwa Zamawiającego i innych osób. W szczególności rozmieszczenie tymczasowych przejść nad wykopami podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

### **2.3. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa zawierająca opis techniczny i rysunki w zakresie przedmiotu zamówienia stanowi załącznik do SIWZ.

#### **2.3.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiOR.**

Dokumentacja projektowa, STWiOR i pozostałe dokumenty składające się na Specyfikację Istotnych Warunków Zamówienia będą stanowią integralną część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów składających się na dokumentację przetargową (SIWZ) w zakresie realizacji robót, ich rodzaju i ilości obowiązuje następująca kolejność ich ważności: Projekt Budowlany, SIWZ wraz z STWiOR, przedmiar robót.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego. Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiOR będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiOR i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **2.3.2. Zmiany wprowadzane w trakcie realizacji robót w dokumentacji projektowej**

Wszelkie istotne odstępstwa w trakcie realizacji robót w stosunku do projektu budowlanego wymagają wykonania projektów zamiennych w zakresie tych zmian, oraz stosownej zmiany treści pozwolenia na budowę.

O zamiarze wprowadzenia zmian w treści projektu budowlanego Wykonawca jest bezwzględnie zobowiązany powiadomić Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Jeżeli wprowadzane odstępstwa będą wymagały opracowania projektu zamiennego i wystąpienia o zmianę treści pozwolenia na budowę to wykonawca jest zobowiązany do opracowania tego projektu w własnym zakresie (na własny koszt). Brak aktualnego PT (po zmianach) będzie m.in. podstawą do odmowy dokonania czynności odbioru końcowego robót

## **2.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zamówienia aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Straty powstałe wskutek niewłaściwego utrzymywania terenu budowy (*brak zabezpieczenia placu budowy, brak dozoru mienia znajdującego się na placu budowy, nieprzestrzegania przepisów BHP itd.*) oraz szkody wyrządzone osobom trzecim w trakcie realizacji przedmiotu umowy obciążają finansowo Wykonawcę. Odpowiedzialność Zamawiającego w tym zakresie jest wyłączona.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

## **2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca będzie podejmować wszelkie kroki, mające na celu stosowanie się do przepisów i norm, dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikał uciążliwości dla innych, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn, powstałych w następstwie jego sposobu działania. W szczególności będzie miał wzgląd na ochronę powietrza i wody.

## **2.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy w pomieszczeniach stanowiących zaplecze budowy itp. w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## **2.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

## **2.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do stosownego powiadomienia właścicieli gruntów i uzbrojenia technicznego o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia, tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i właściwego zarządcę (właściciela) oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

## **2.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

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

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

## **2.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do czasu odbioru końcowego).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez, cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

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

### **2.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie wydane obowiązujące przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia robót.

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

## **3.0. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **3.1. Wymagania ogólne**

3.1.1. Do realizacji przedmiotu przetargu mogą być zastosowane materiały, urządzenia i wyroby wynikające z rozwiązań projektowych przyjętych w dokumentacji projektowej, dla których:

- 1) wydano certyfikat zgodności z PN, EN lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną,
- 2) które objęte są kryteriami technicznymi określonymi w PN, EN i BN,
- 3) które znajdują się w wykazie wyrobów budowlanych, są właściwie oznaczone, posiadają dokumenty stwierdzające ich pozytywną ocenę techniczną i przydatność, świadczące o dopuszczeniu tych wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnione w tym zakresie jednostki organizacyjne,

3.1.2. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN, EN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

3.1.3. Rury, kształtki, armatura i urządzenia wykazane w projekcie stanowią standard wymagany przez Zamawiającego.

3.1.4 Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót muszą uzyskać akceptację Zamawiającego przed ich wbudowaniem

### **3.2. Źródła uzyskania materiałów**

Wykonawca zobowiązany będzie na żądanie Inspektora nadzoru przedstawiać szczegółowe informacje dotyczące materiałów przeznaczonych do zastosowania przy realizacji zamówienia wraz z odpowiednimi dokumentami potwierdzającymi, że znajdują się w wykazie wyrobów budowlanych, są właściwie oznaczone, posiadają dokumenty stwierdzające ich pozytywną ocenę techniczną i przydatność, świadczące o dopuszczeniu tych wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnione w tym zakresie jednostki organizacyjne.

### **3.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

### **3.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

### **3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **4.0. SPRZĘT**

4.1 Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiedniej mocy do wykonania robót objętych zamówieniem.

4.2 Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiOR i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Zastosowanie przez Wykonawcę jakiegokolwiek sprzętu, maszyn, urządzeń i narzędzi nie gwarantującego zachowania warunków umowy upoważnia Inspektora Nadzoru do wstrzymania robót.

4.3 Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

## **5.0. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, *ST 01-05 Wymagania Szczegółowe* i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **6.0. WYKONANIE ROBÓT**

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym, warunkami umowy, SIWZ, przepisami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane oraz związanymi przepisami wykonawczymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiOR.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiOR, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **7.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli robót jest takie sterowanie ich realizacją, aby osiągnąć założoną jakość robót.

**7.1.** Inspektor Nadzoru upoważniony jest do żądania od Wykonawcy zapewnienia odpowiedniego systemu kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót w celu udokumentowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

**7.2.** Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiOR na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiOR. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

**7.3.** Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca zobowiązany będzie do przeprowadzania pomiarów i badań materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiOR.

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

### **7.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania, sposób jego wykonania zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **7.5. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiOR, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać, ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **7.6. Dokumenty budowy**

### **7.6.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do momentu końcowego odbioru robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Dziennik Budowy należy prowadzić i przechowywać zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego wykonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym.

Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą ponumerowane, podpisane i opatrzone datą przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, daty, przyczyny i okresy każdego opóźnienia,

- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzania wstrzymaniem robót przez Inspektora Nadzoru, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Wszystkie propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Wszystkie decyzje Inspektora Nadzoru, wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje, z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

#### **7.6.2. Sprawozdania okresowe**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru zakres i formę sprawozdania okresowego. Częstotliwość składania sprawozdań okresowych ustali Inspektor Nadzoru,

#### **7.6.3. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca opracuje we własnym zakresie i na własny koszt dokumentację powykonawczą.

#### **7.6.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 7.7.1 – 7.7.3 następujące dokumenty:

- 1) decyzja o pozwoleniu na budowę,
- 2) protokół przekazania Wykonawcy placu budowy,
- 3) inne zezwolenia na rozpoczęcie prowadzenia robót wynikające z uzgodnień zawartych w projekcie budowlanym,
- 4) inne zezwolenia na rozpoczęcie prowadzenia robót wynikające z uzgodnień zawartych w PB,
- 5) plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- 6) protokół przekazania Wykonawcy placu budowy,
- 7) protokoły odbioru robót,
- 8) protokoły wymaganych prób i badań,
- 9) dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń,
- 10) raporty z przeprowadzonych robót,
- 11) protokoły z narad i polecenia Inspektora Nadzoru,
- 12) korespondencję na budowie, dotyczącą spraw technicznych, organizacyjnych i finansowych budowy.

#### **7.6.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie przez Wykonawcę, w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Wykonane roboty podlegają stosownym odbiorom technicznym, na podstawie których będzie można udokumentować zakres, jakość i sposób ich realizacji. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z projektem budowlanym i pozostałymi wymaganiami wynikającymi z dokumentacji przetargowej jeżeli uzyskały pozytywną opinię Inspektora Nadzoru w oparciu o komplet wymaganych dokumentów przedłożonych Inspektorowi Nadzoru przez Wykonawcę.

#### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

Roboty podlegają następującym odbiorom:

##### **8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,**

Odbiór robót zanikających (rozbiórkowych itp.) i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonaniem ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru przy udziale kierownika budowy z odnotowaniem w dzienniku budowy. W przypadku stwierdzenia przez zamawiającego braku udokumentowania w/w czynności zamawiający jest upoważniony do żądania dokonania odkrywek w wskazanych miejscach na koszt wykonawcy bez względu na wynik. Jeżeli wykonawca odmówi dokonania odkrywek zamawiający wykona je w własnym zakresie pokrywając poniesione koszty z zabezpieczenia należytego wykonania przedmiotu umowy.

##### **8.1.2. Odbiór częściowy,**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości, jakości i zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową części wykonanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu oraz jak przy końcowym technicznym odbiorze robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru przy udziale kierownika budowy i przedstawiciela zamawiającego – zgodnie z warunkami umowy.



### 8.1.3. Odbiór techniczny końcowy,

Odbiór techniczny końcowy polega na finalnej komisyjnej ocenie zgodności wykonania przedmiotu zamówienia z warunkami przetargowymi i wynikającymi z zawartej umowy w odniesieniu do rzeczywistej ilości, jakości i wartości zrealizowanych robót – zgodnie z warunkami umowy.

### 8.1.4. Dokumenty do końcowego odbioru robót

Do końcowego odbioru robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty (jeżeli są wymagane):

- Dokumentację projektową powykonawczą tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodnie z ST
- aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty jakościowe na wbudowane materiały i urządzenia,
- protokoły odbiorów częściowych
- wyniki badań i pomiarów elektrycznych,
- powykonawczy operat geodezyjny z potwierdzeniem wniesienia pomiaru geodezyjnego powykonawczego do Państwowego Zasobu Geodezyjnego.
- sprawozdanie techniczne z rozruchu, instrukcje obsługi i eksploatacji SUW,
  - Sprawozdanie techniczne z rozruchu będzie zawierać:
    - zakres i lokalizację wykonywanych robót,
    - wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej i przekazanej przez Zamawiającego,
    - uwagi, dotyczące warunków realizacji rozruchu,
    - parametry technologiczne urządzeń SUW,
    - szczegółowych opis czynności komisji rozruchowej,
    - wyniki pomiarów, badań i prób przeprowadzonych w trakcie rozruchu,
    - datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, w tym rysunki wykonawcze na żądanie Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia zamawiającego o osiągnięciu gotowości do odbioru potwierdzonego przez Inspektora Nadzoru wpisem do dziennika budowy.

### 8.1.5. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad określonych w umowie.

## 9.0 PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI

### 9.1 Tabliczki znamionowe i etykiety

Wszystkie nowo instalowane elementy, aparatura, rurociągi i urządzenia zostaną oznaczone (tabliczki znamionowe lub etykiety) zgodnie w wytycznymi, podanymi przez Zamawiającego.

### 9.2 Instrukcje fabryczne

Instrukcje fabryczne Wykonawca przekaze Inspektorowi Nadzoru w dniu Terminu Ukończenia Prac.

### 9.3 Szczegółowe instrukcje obsługi obiektów

Wykonawca opracuje przed rozpoczęciem prób końcowych (rozruchu) obiektów, związanych z realizacją Umowy, szczegółowe instrukcje obsługi obiektów tak, aby umożliwić personelowi Zamawiającego zapoznanie się z każdym elementem obiektu, poznać metodykę działania, procedury i algorytmy, jakie należy realizować w codziennej eksploatacji.

Opisany winien być pełen zestaw warunków, wywołujących stan alarmu razem z prawidłowymi reakcjami personelu.

Wykonawca przekaze 3 kompletne kopie szczegółowych instrukcji obsługi wszystkich obiektów, instalacji, maszyn i urządzeń, związanych z realizowaną Umową, które zostaną wydane Inspektorowi Nadzoru przed datą ukończenia inwestycji.

Inspektor Nadzoru nie wyda protokołu odbioru końcowego do czasu, gdy instrukcje obsługi wraz z załącznikami nie znajdą się w jego posiadaniu oraz nie zostaną zweryfikowane.

Szczegółowe instrukcje obsługi obiektów (w wersji graficznej i elektronicznej) muszą obejmować co najmniej:

- 1) pełny opis obiektu wraz z instalacjami, urządzeniami i systemami przedstawiony tak, by zagwarantować, że personel eksploatacyjny w pełni rozumie zakres jego działania i możliwości, jakie posiada,
- 2) opis działania wszystkich instalacji, urządzeń i systemów,
- 3) rysunki schematyczne każdej instalacji, urządzenia bądź systemu,
- 4) specyfikacje elementów, instalacji i systemów, podające ich lokalizację, funkcję i dane, dotyczące parametrów. Każda pozycja musi być oznaczona przypisanym tylko jej numerem i powiązana z rejestrem oraz schematami i załącznikami,
- 5) nazwy producentów głównego wyposażenia i urządzeń wraz z numerem katalogowym lub nazwą własną/handlową,
- 6) kopie świadectw badań i testów dla wszystkich instalacji, wyposażenia, systemów itd., wykorzystanych do instalacji,
- 7) instrukcje uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla całego zainstalowanego wyposażenia i wszystkich systemów,
- 8) listę pozycji zużywalnych,
- 9) listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez końcowego użytkownika, obejmującą części ulegające

zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia konieczności ich wymiany,

10) procedury lokalizowania awarii,

11) procedury awaryjne, w tym numery telefonów służb pomocniczych w razie awarii.

#### 9.4 Szkolenie personelu

Wykonawca przed przeprowadzeniem prób bądź rozruchem obiektów, objętych Umową, przeprowadzi szkolenie na miejscu odpowiedniej liczby personelu Zamawiającego, aby realizowane obiekty mogły być w pełni eksploatowane bez wykorzystania obcego personelu.

Szkolenie będzie ogólnie obejmować zaznajomienie z aspektami eksploatacyjnymi systemów jako całości, po czym nastąpi zaznajomienie z konkretnymi elementami wyposażenia.

Program szkolenia zostanie opracowany jako uzupełnienie szczegółowych instrukcji obsługi obiektów, o których mowa w Specyfikacji, i będzie przygotowywał personel Użytkownika do przejęcia zrealizowanych obiektów w zakresie ich normalnej (automatycznej) pracy oraz uwzględniając algorytmy działań w sytuacjach awaryjnych.

Przeszkolony personel Zamawiającego będzie obecny podczas końcowej instalacji, przeprowadzania testów i dokonywania nastaw do pracy oraz, w fazie instalacji urządzeń mechanicznych i elektrycznych.

#### 9.5. Częściowe próby uruchomieniowe

Wykonawca, przy udziale Inspektora Nadzoru i Zamawiającego przeprowadzi częściowe próby uruchomieniowe lub próbne starty technologicznych i nietechnologicznych obiektów, wyposażenia i instalacji.

Realizator tych prób winien wziąć pod uwagę aktualny stan i sprawność urządzeń technologicznych tak, aby nie przeciążyć ich nadmiernie, doprowadzając do awarii.

#### 9.6. Próby końcowe (rozruch)

Do prób końcowych (rozruchu) Wykonawca będzie mógł przystąpić po spełnieniu następujących warunków:

- wykonane zostały wszystkie obiekty i instalacje zgodnie z dokumentacją Zamawiającego, Wykonawcy, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru,
- wszystkie maszyny i wyposażenie są gotowe do uruchomienia,
- zapewnione są warunki Bezpieczeństwa i Higieny Pracy,
- zachowane są warunki ochrony ppoż.,
- przekazana została Inspektorowi Nadzoru kompletna Dokumentacja Powykonawcza, dokumentacje techniczno-ruchowe i szczegółowe instrukcje obsługi obiektów,
- opracowana i przekazana została Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dokumentacja prowadzenia prób końcowych (rozruchu),
- o zamiarze przeprowadzenia prób końcowych (rozruchu) Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru w terminie 7 dni przed planowanym terminem ich wykonania.

#### 9.7. Zakres prób końcowych

W ramach prób końcowych zostaną przeprowadzone w wymienionej kolejności trzy typy prób:

- próba mechaniczna,
- próba hydrauliczna,
- próba technologiczna.

Próba mechaniczna będzie polegała na uruchomieniu urządzeń i wyposażenia oraz na ich kontroli w zakresie mechanicznej sprawności oraz zdolności sterowania ze stanowisk obsługi.

Próba hydrauliczna polegała będzie na sprawdzeniu prawidłowego przepływu wody przez instalację, jej szczelności i poprawności pracy urządzeń i wyposażenia pod ciśnieniem.

Przed rozpoczęciem prób hydraulicznych Wykonawca naniesie oznakowanie dla wszystkich modernizowanych rurociągów, armatury oraz urządzeń, zgodnie ze standardami obowiązującymi na instalacjach technologicznych Zamawiającego.

Efektom próby technologicznej będzie przeprowadzenie zakończonej powodzeniem, 72- godzinnej ciągłej pracy uruchamianego obiektu a w tym:

- 24-godzinną próbę bezusterkowej pracy na parametrach gwarantowanych/określonych w Umowie,
- 48-godzinny test funkcjonalny, w czasie którego zagwarantowana będzie poprawna, bezawaryjna, stabilna, bezpieczna praca wszystkich podzespołów technologicznych i układów automatyki w symulowanych możliwych stanach pracy SUW.

W ramach prób końcowych w SUW należy wykonać co najmniej poniższy zakres czynności:

- uruchomić nowy proces uzdatniania wody,
- sprawdzić efekty działania urządzeń,
- sprawdzić określone w założeniach parametry urządzeń i wyposażenia,
- ustawić prawidłowe parametry procesów technologicznych, zapewniające wymagany stopień jakości uzdatnionej wody, wydajności i sprawności urządzeń.

Ponadto należy uruchomić i wyregulować cały system AKPiA.

#### 9.8. Dokumentacja prowadzenia prób końcowych

Dokumentacja prowadzenia prób końcowych będzie zawierała: harmonogram, opis czynności i zakresu prób oraz wykaz osób, uczestniczących w próbach. Lista osób, uczestniczących w prowadzeniu prób końcowych winna bazować na propozycjach Wykonawcy, Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Dokumentacja prowadzenia prób końcowych zostanie przekazana Inspektorowi Nadzoru w terminie 7 dni przed planowanym terminem

przystąpienia prób. Po zatwierdzeniu Inspektor Nadzoru odda po jednym egzemplarzu dokumentacji Wykonawcy i Zamawiającemu.

#### **9.9. Zespół uruchomieniowy**

Zespół uruchomieniowy zostanie powołany zgodnie z zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego dokumentacją prób końcowych.

W skład zespołu uruchomieniowego winni wejść w szczególności:

- Przedstawiciele Wykonawcy,
- Przedstawiciele Inspektora Nadzoru,
- Przedstawiciele Zamawiającego.

### **10.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**10.1.** Płatności będą realizowane na podstawie ustaleń wynikających z zapisów w umowie na wykonanie robót

**10.2.** Cena oferty stanowiąca kwotę ryczałtową powinna uwzględniać wszystkie czynności, — wymagania i badania składające się na wykonanie przedmiotu zamówienia jako kompletnego dzieła z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

**10.3.** Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań zawartych w STWiOR obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie ofertowym.

# ST-01 - ROBOTY ZIEMNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST-01

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykopami obejmującymi:

- wykopy liniowe dla budowy sieci wodociągowych
- przekopy próbne w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami.
- wykonanie wymiany gruntu,
- zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem,

### 1.2. Zakres stosowania ST-01 - jak w ST-00 „Wymagania ogólne”

### 1.3. Zakres robót objętych ST-01

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania Robót ziemnych przy wykonaniu wykopów w gruncie, w którym występują różne (korzystne, średnio korzystne i niekorzystne) warunki gruntowo - wodne.

#### 1.3.1 Wykopy liniowe pod sieć wodociągową

Roboty ziemne obejmują:

- usunięcie gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej, do gruntu nośnego,
- wymianę gruntów nienośnych,
- wymianę gruntów trudno zagęszczalnych i gliniastych w pasie jezdni o nawierzchni utwardzonej,
- wykopy ciągłe wąsko przestrzenne o ścianach pionowych umocnionych, odwadniane w miejscach występowania wody gruntowej zestawami igłofiltrów i pompami powierzchniowymi zgodnie z ST-01.03. - „Roboty odwodnieniowe”,
- ręczne wykopy w pobliżu zlokalizowanego uzbrojenia podziemnego,
- ręczne zniwelowanie dna wykopu (w gruntach piaszczystych kanały można posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym, pozbawionym kamieni - przesianym),
- ręczne przygotowanie podłoża wypełnionego piaskiem średnioziarnistym z ubiciem na mokro do poziomu posadowienia kanału, z uformowaniem na kąt 90°, tak aby do podłoża przylegała ¼ obwodu rury
- ręczne wykonanie zagęszczonych podsypiek z piasku średnioziarnistego,
- uformowanie dołków montażowych w miejscach połączeń rur,
- ręczne wykonanie zagęsczonej obsypki ochronnej przewodu, warstwami, z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu, do wysokości 30 cm nad lico rury, gruntem rodzimym po przesianiu, o ile jego parametry na to pozwalają, bądź żwirem z dowozu,
- wykonanie zasyпки wykopu gruntem rodzimym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości  $I_{dmin} = 90\%$ , pod drogami  $I_{dmin} = 98\%$ ,
- w pasach jezdni o nawierzchni utwardzonej, w przypadku gruntów nienośnych, trudno zagęszczalnych i gliniastych - wykonanie zasyпки wykopu gruntem wymienionym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości  $I_{dmin} = 90\%$ , pod drogami  $I_{dmin} = 98\%$ ,
- zagęszczenie nasypów: do wysokości 30 cm ponad lico rury zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach, zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury; pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo, co 15 cm, gruntem rodzimym,
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków, wynikających z Ustawy o odpadach).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie Materiały (oprócz gruntu i piasków) muszą posiadać wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane zgodnie z obowiązującą Ustawą – certyfikaty bezpieczeństwa.

#### 2.2. Stosowane materiały

do prac ziemnych:

- grunt z wykopów,
- grunt piaszczysty na uzupełnienie ubytków gruntu w wysokości podłoża,
- piasek średnioziarnisty do wykonywania obsypki i zasypek
- szalunki: płytowe przestawne
- bariery ochronne

- tablice ostrzegawcze,
- oznakowanie pionowe (znaki drogowe).

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt. 4

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót Ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (zrywarki, koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- zagęszczania nasypów (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- montażu, wbijania i wyciągania grodzic (wibromłot, żuraw samochodowy, spawarka elektryczna),

oraz z niwelatora i innego sprzętu – odpowiadającego pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### **5.2. Zasady prowadzenia robót**

##### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca ma obowiązek aktualizacji uzgodnień branżowych z gestorami uzbrojeń (Gmina Sierakowice, Energa, TP S.A.)

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dokona wytyczenia trasy i trwale oznaczy ją w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Projektowaną oś przewodu oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych co około 30 – 50 m.

Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Ciąg reperów należy dowiązać do reperów sieci państwowej. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez geodetę z uprawnieniami), a szkic sytuacyjny reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru, uprawnionemu przez Inwestora.

Przed lub w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy zamontować urządzenia odwodnieniowe i wykonać instalacje odwodnieniowe, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia i instalacje odwodnieniowe należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego przewodu, ani też w podłożu obiektów sąsiednich.

W trakcie realizacji Robót ziemnych ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 – 50 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu, przewodu oraz kontrolę rzędnych.

Przed rozkopaniem danej drogi (jej pobocza) i jej częściowym zajęciem, bądź wykonaniem przewiertów należy powiadomić jej Zarządcę, tj.: Urząd Gminy Sierakowice, Zarząd Dróg Powiatowych w Kartuzach (dotyczy drogi powiatowej i dokonać formalności określonych w warunkach uzgodnień.

Przed rozpoczęciem Robót na danym odcinku drogi (ulicy), Wykonawca winien powiadomić wszystkich mieszkańców przyległych posesji, podając przewidywane utrudnienia oraz termin rozpoczęcia i zakończenia prac.

Przed rozpoczęciem Robót ziemnych należy wykonać próbne ręczne przekopy, celem zinventaryzowania istniejącego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwych należy zwrócić się do właściciela danego uzbrojenia (Gmina Sierakowice, Energa, TP S.A.).

Istniejące uzbrojenie, krzyżujące się z projektowanymi sieciami, należy zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie.

Przed rozpoczęciem wykopów należy:

Na całej długości danego odcinka prac zainstalować bariery ochronne oraz tabliczki ostrzegawcze zawierające treść: „Uwaga! Zakaz wstępu! Głębokie wykopy”.

Tam, gdzie zostało to zaplanowane w Projekcie Organizacji Ruchu, ustawić oznakowanie pionowe, wykonane za pomocą znaków odbłaskowych. Znaki pionowe powinny być o klasę wyższe niż wszystkie istniejące w obrębie prowadzonych Robót

Przygotować nocne oświetlenie wykopu.

### **5.2.2. Wykonywanie wykopów**

Wykopy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999.

Wszystkie wcześniej nie wykryte napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób umożliwiający ich eksploatację.

Wykopy należy wykonywać jako wąsko przestrzenne, o ścianach pionowych, umocnionych szalunkami płytowymi przestawnymi. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia wykopy bezwzględnie należy wykonywać ręcznie.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie po 40 cm jako zapas potrzebny na szalowanie ścian wykopu i uszczelnienie połączeń. Wydobyty grunt składować z jednej strony wykopu z pozostawieniem (na odcinkach przyległych do ciągów pieszych lub przebiegających w tych ciągach), wolnego pasa terenu o szerokości min. 1,0 m. W przypadku braku możliwości składowania wzdłuż wykopu, wydobyty z wykopu grunt odwozić do wyznaczonego miejsca składowania.

Z nadmiarem gruntu postępować zgodnie z przepisami Ustawy o gospodarce odpadami, oraz zgodnie z zapisami w p. 1.5.6. ST-00.00.

Wejścia po drabinie do wykopu winny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej od 1,0 m w rozstawie nie przekraczającym 20 m.

Dno wykopu winno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym Wykonawca wykona je w pierwszej fazie na poziomie wyższym od rzędnych projektowanych o 0,20 m w gruncie nawodnionym, a w gruncie suchym o 0,02 do 0,05 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych należy wykonać wykop o głębokości do 15 cm poniżej projektowanej rzędnej dna rury kanałowej, a następnie wykonać podsypkę z piasku bez grud i kamieni (dotyczy kanałów grawitacyjnych).

Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinno być przewidziane odprowadzenie wody tak aby nie spływała ona na stopnie położone niżej.

Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.

Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Trzeba uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Ściany wykopu nie mogą być podkopywane, powstałe nawisy lub odsłonięte przy wydobywaniu gruntu głązy, resztki budowli, które mogą spaść, należy niezwłocznie usunąć.

Szalunki w wykopie głębokim (powyżej 3 m) należy ustawiać piętrowo. Wykorzystywany przy wykopach głębokich szalunek przestawny musi posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tej budowli należy ją zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem, w tym na dojsściach do poszczególnych posesji, należy wykonać przykrycie wykopu pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

Oznakowanie, bariery ochronne i nocne oświetlenie wykopu utrzymywać przez okres wykonywania prac na danym odcinku.

### **5.2.3. Przygotowanie podłoża**

Przewody wodociągowe układane będą w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przygotowaniem podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do  $I_{dmin}=90\%$ , pod drogami  $I_{dmin}=98\%$ .

Bezpośrednie podłoże pod wodociąg należy uformować na kąt  $90^\circ$ , tak aby do gruntu przylegało około  $\frac{1}{4}$  obwodu rury.

### **5.2.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rur przewodowych z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II – po próbie szczelności przewodu, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III – zasyпка wykopu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnienia wykopu,.

Występujące na terenie przedsięwzięcia grunty piaszczyste nadają się do wykorzystania po przesianiu jako zasyпка. Nie należy wbudowywać gruntów przemoczonych i uplastycznionych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zagęszczenie zasyпки nad przewodami. Wskazane jest użycie sprzętu zagęszczającego, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach wykopu.

Przy zagęszczaniu zasyпки stosować polewanie wodą. Aby uniknąć osiadania gruntu przy budynkach zasyпка powinna być zagęszczona do  $I_{dmin}=90\%$ , a w drogach do  $I_{dmin}=98\%$ .

Jeżeli bezpośrednio na budowie zajdzie konieczność wymiany gruntu nienośnego, Inspektor Nadzoru uprawniony przez Inwestora, z udziałem Wykonawcy, określa ilość i miejsca wymiany.

W obrębie jezdni o nawierzchniach utwardzonych, w przypadku prowadzenia sieci w wykopie otwartym, w gruncie trudnozagęszczalnym, nienośnym lub gliniastym, należy dokonać wymiany gruntu w obrębie całego wykopu.

Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego na całej długości trasy, a następnie zdemontować oznakowanie, bariery ochronne i nocne oświetlenie wykopu.

Nadmiar ziemi z wykopów należy usunąć z Terenu Budowy, postępując w sposób zgodny z Ustawą o odpadach.

#### **5.2.5. Wymiana gruntu**

Wymiana gruntu polega na wybraniu (wykopy) nienośnego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym. W zależności od wielkości i rodzaju zagęszczarki grunt zasypkowy należy układać warstwami około 30÷50 cm i zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_d > 0,6$  lub wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$ .

W zakresie Robót do wykonania przy wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu

W przypadku, gdy grunt z wykopów, nie pozwoli na osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia należy na całym odcinku usunąć go i wymienić na piasek z dokładnym mechanicznym zagęszczeniem.

#### **5.2.6. Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntu określonych w dokumentacji projektowej, STWiOR i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### **6.2. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w KS-ST-0. Kontrolę jakości Robót ziemnych prowadzić w oparciu o PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.”, PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 10.

### **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część A-roboty ziemne i konstrukcyjne” ITB W-wa 2007r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach”. (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181)
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz.U.2013 poz. 21z późn. zm.).
- 

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.



## ST-02 – ROBOTY MONTAŻOWE SIEĆ WODOCIĄGOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot WSWiOR

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem sieci wodociągowej.

#### 1.2. Zakres stosowania WSWiOR - jak w ST-01 „Wymagania ogólne”

#### 1.3. Zakres robót objętych WSWiOR

##### BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH

- Sieć wodociągowa w m. Szklana
- Sieć wodociągowa ul. Łosińskiego Skarpowa w Sierakowicach
- Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres I w Sierakowicach
- Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres II w Sierakowicach
- Sieć wodociągowa ul. Słupska w Sierakowicach
- Sieć wodociągowa w m. Pałubice Zakres I i II  
*W GMINIE SIERAKOWICE*
- obsługa geodezyjna

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zostały podane w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich składowania podano w ST-00. Materiały zakupione przez Wykonawcę, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora nadzoru.

#### 2.2. Rury, kształtki, uzbrojenie.

##### 2.2.1. Sieć wodociągowa,

Do budowy sieci wodociągowej muszą być zastosowane rury tworzywowe z polietylenu PE100 RC typoszeręgu SDR17 o ciśnieniu nominalnym  $p=1,0\text{MPa}$ , posiadające atest sanitarny PZH oraz aprobatę techniczną. Rury mogą być jednowarstwowe lub składające się z kilku warstw. W przypadku rur o ściankach warstwowych wszystkie warstwy powinny być wykonane z polietylenu RC. Łączenie rur i kształtek przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe dla średnicy zewnętrznej powyżej 63 mm natomiast dla średnic poniżej 63 mm poprzez mechaniczne złączki zaciskowe lub kształtki i złączki do zgrzewania elektrooporowego.

##### 2.2.2. Armatura odcinająca, hydranty.

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

zasuwy żeliwne klinowe kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego GGG40 pokrytego całkowicie farbą epoksydową o minimalnej grubości powłoki 250  $\mu\text{m}$ , z klinem zamykającym wulkanizowanym o miękkim uszczelnieniu zamknięcia PN10 z wrzecionem ze stali nierdzewnej, tuleją uszczelniającą z oringami wymiennymi pod ciśnieniem. Zasuwy, by możliwe było ich użycie po zasypaniu powinny być uzbrojone w obudowę do zasuw z przedłużonym teleskopowym trzpieniem zasuw, zakończonym w obrukowanej skrzynce do zasuw.

Obudowa zasuw teleskopowa budowa: łeb klucza żeliwo sferoidalne, nasadka wrzeciona – żeliwo sferoidalne, kształtownik i pręt-trzpień stal St3s ocynkowana ogniowo, rura osłonowa i pokrywa polietylen HDPE.

Skrzynka do zasuw typ uliczny H=270mm z korpusem z tworzywa sztucznego PEHD

Skrzynka winna być posadowiona na fundamencie betonowym o wymiarach min. 0,5x0,5x0,08m z otworem w środku. Umocnienie skrzynki na powierzchni terenu winno być wykonane płytą betonową o wymiarach jak fundament. Oba elementy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,05m.

Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów na blokach podporowych z betonu B-10 o wymiarach 0,5x0,5x0,1m, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń.

Hydrant nadziemny Dn80mm, wyposażony w króćce Dn80mm, zamontowany na odejściu od sieci z zasuwą odcinającą dn80. Hydrant zamontować na kolanie Dn80 ze stopką według PN-84/H-74101 i fundamencie betonowym o wymiarach 0,5x0,5x0,08m. Wokół hydrantu na poziomie terenu wykonać należy płyty betonowe 1,0x1,0x0,15m na podsypce piaskowej grubości 0,05m.

Cechy konstrukcyjne hydrantów:



- głowica hydrantu wykonana z żeliwa sferoidalnego z powłoką epoksydową odporną na promieniowanie UV, wyposażona w zabezpieczenie przed kradzieżą wody
  - zespół uruchamiający stal nierdzewna
  - krańcowy ogranicznik ruchu przy otwieraniu i zamykaniu,
  - możliwość obrotu głowicy hydrantu od 0-360st.
  - kolumna hydrantu z grubościenną rurą stalową ze stali nierdzewnej kwasoodpornej
- Między zasuwą i kolaniem stopowym hydrantu zamontować króciec żeliwny Dn80 o długości 1.0m. Elementy żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.
- Hydranty należy montować na przewodzie po przeprowadzonej próbie szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe.

### 2.3. Bloki oporowe.

Celem stabilizacji ułożonego w wykopie, przewodu wodociągowego należy zabezpieczyć blokami oporowymi: bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 do przewodów o średnicach od 100 do 400mm. Bloki odizolować od elementów w PE przy użyciu folii.

### 2.4. Kruszywo na podsypkę

Z uwagi na zastosowanie rur z polietylenu wzmocnionego PE100RC nie wymagana jest podsypka i obsypka rurociągów z materiału dowożonego. Podsypkę i obsypkę należy wykonywać z gruntu rodzimego.

### 2.5. Skrzyżowania z przeszkodami

a) *Drogi o nawierzchni gruntowej, ziemnej*

- rury ochronne (osłonowe) stalowe D2U Z03 WM
- płoty z tworzyw sztucznych
- końcówka (zakończenie rur osłonowych) - manszeta termokurczliwa.

### 2.6. Składowanie materiałów

#### 2.6.1. Rury

Rury wielowarstwowe PE100 RC produkowane są w zwojach lub odcinkach prostych, w zależności od średnicy. Rury w zwojach należy przewozić na bębnach. W takim przypadku rury mogą być rozwijane bezpośrednio na budowie, ze środków transportowych.

Rury w odcinkach prostych należy przewozić w zabezpieczonych pakietach.

Zwoje i pakiety rur z polietylenu nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Składowanie rur w zwojach: na równym gładkim podłożu, bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach, w pozycji poziomej, zgodnie z wytycznymi producenta.

Wysokość składowania rur w zwojach nie powinna przekraczać 1,5 m.

Wysokość składowania rur w pakietach nie powinna przekraczać 1,0 m.

Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych. Rur z PE100-RC nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

#### 2.6.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi powłok antykorozyjnych.

#### 2.6.3. Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

#### 2.6.4. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca winien zapewnić w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może przekroczyć 3 miesięcy.

#### 2.6.5. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowych i przyłączy wodociągowych

Wykonawca przystępujący do wykonywania sieci wodociągowej winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

- koparki gąsienicowe o pojemności łyżki 0,25 m<sup>3</sup>
- koparka na podwoziu kołowym o pojemności łyżki 0,25 m<sup>3</sup>
- koparki gąsienicowe o pojemności łyżki 0,60 m<sup>3</sup>
- spycharka gąsienicowa 55 KW/75 KM
- przyczepa dłuźycowa do 4,5 T
- przyczepa dłuźycowa do 10 T
- wyciąg do urobku ziemi z napędem elektrycznym- 0,18 T
- samochód dostawczy do 0,9 T
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 T
- samochód skrzyniowy do 5 T
- spawarka wirująca 300A
- wciągarka ręczna 3 do 5 T
- żuraw samochodowy do 4 T
- żuraw samochodowy do 10 T
- koparko-spycharka 0,15 m<sup>3</sup>
- kocioł do podgrzewania asfaltu
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20kVA,
- zgrzewarkę doczołową i elektrooporową do rur PE
- kocioł do gotowania lepiku
- beczkowóz ciągniony 4000dm<sup>3</sup>,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- wiertnica żerdziowa do przewiertów sterowanych,
- młot udarowy pneumatyczny do przecisków,
- agregat sprężarkowy spalinowy,
- agregat pompowo – próżniowy do odwodnień,
- zestawy igłofiltrowe z igłami i rurociągami tłocznymi
- pompy do odwodnień powierzchniowych

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Przepisy ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport rur

Rury w wiązkach można przewozić środkami transportu odpowiedniej długości w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Rury powinny być właściwie zabezpieczone przed zmianą położenia podczas przewozu. Ze względu na specyficzne cechy rur PE100 RC należy przestrzegać następujących wymagań:

- przewóz powinien być wykonany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładowną nie były dłuższe niż 1 m.
- rury fabrycznie zapakowane - przy układaniu ich w stosy obowiązują te same zasady co przy składowaniu, z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.
- rury przewożone luzem, powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenia tektury i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu.
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5<sup>0</sup> C do + 30<sup>0</sup> C, w każdych warunkach transportu, przy przenoszeniu i składowaniu oba końce rur powinny być zabezpieczone deklami ochronnymi.
- rozładunek rur w wiązkach o większych średnicach wymaga użycia podnośnika z zawieszem dwucięgowym i trawersą z dwoma cięgnami z liny miękkiej np. bawełniano-konopnej.
- załadunek i wyładunek pojedynczych rur małych średnic (do 250 mm) nie wymaga użycia sprzętu specjalnego, rury mogą być przenoszone ręcznie.

#### **4.3. Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca wbudowania nie powinien powodować:

- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

#### **4.4. Transport kruszywa**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.5. Transport cementu**

Transport cementu luzem winien odbywać się samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien :

- ustalić miejsce placu budowy,
- ustalić miejsce składowania humusu oraz urobku,
- ustalić miejsce poboru energii elektrycznej,
- ustalić miejsce odprowadzenia wód gruntowych,
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową,
- wytyczyć oś wykopu (przewodu) oraz ustalić repery,
- zabezpieczyć teren wykopu zgodnie z projektem organizacji ruchu.
- należy rozebrać występujące na trasie ogrodzenia i zabezpieczyć je,
- znajdujące się w pasie roboczym drzewa i krzewy należy wyciąć mechanicznie i ręcznie

#### **5.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z ST-01-ROBOTY ZIEMNE

#### **5.4 Odwodnienie wykopów**

Roboty w zakresie odwadniania gruntu wykonać zgodnie z ziemne wykonać zgodnie z ST-06 - ROBOTY W ZAKRESIE ODWADNIANIA GRUNTU

#### **5.5. Przygotowanie podłoża**

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu z gruntu rodzimego. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. W gruntach sypkich, suchych (normalnej wilgotności) piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i gliniasto-piaszczystych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W tych warunkach gruntowych rury PE100RC można posadzić bezpośrednio na dnie wykopu, dając pod rury tylko warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, nie zagęszczoną o grubości 10-15 cm, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne. Grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20 mm. Dla naruszonego podłoża gruntów rodzimych, które stanowić miały podłoże naturalne lub spoistych glin, ilów należy wykonać podsypkę (ławę) o grubości 10 cm, zagęszczoną. Materiał na podsypkę to - piasek, tłuczeń, żwir. W gruntach nawodnionych, (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm.

#### **5.6. Roboty montażowe - sieć wodociągowa**

##### **5.6.1 Warunki ogólne**

Sieć wodociagową układać w trasie i profilu zgodnie z zaprojektowanym przebiegiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ścian budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

##### **5.6.2 Wytyczne układania i montażu rur wodociagowych warunki ogólne**

Ogólne warunki układania i montażu rur z PE100RC:

- Przewody z PE układać nad wykopem, łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, dla mniejszych średnic Ø63 dopuszcza się stosowanie złączy zaciskowych,
- Sposób montażu rur przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków,

- Do budowy przewodu mogą być użyte tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń i pęknięć,
- Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągów,
- Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu,
- Rura ułożona w wykopie powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki i jej zagęszczenie do Is nie mniej niż 0,95,
- Łączenie rur PE z uzbrojeniem wykonuje się za pomocą kształtek tulei kołnierзовych przejściowych i złącz elektrooporowych.

### 5.6.3 Badanie szczelności sieci wodociągowej

Badanie szczelności wykonanej sieci wodociągowej wykonać z użyciem czystej wody (metodą „W”).

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej przewody należy poddać próbie w otwartym wykopie.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy. Końcówki odcinka przewodu oraz odgałęzienie dla hydrantu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności hydrant i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowite otwarte zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0MPa.

Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta rur.

W czasie próby na złączach nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy wyciąć wadliwe złącze i wykonać je ponownie używając nowych kształtek. Przy złączach kołnierзовych należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę przeprowadzić ponownie. Po wykonaniu czynności związanych z próbą i stwierdzeniu, że ciśnienie próbne przez 0,5 godziny nie spada próbę uważa się za zakończoną.

### 5.6.4 Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy i pozytywnych próbach szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody winna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód należy uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Po stwierdzeniu, że woda z płukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego (woda chlorowa powstała z rozpuszczenia podchlorynu sodu do stężenia 50mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> przy powolnym napełnieniu przewodu). Po 24 godzinny czasie kontaktu środka dezynfekującego z wodą pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić 10mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po przeprowadzonej dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą.

### 5.6.5 Oznakowanie uzbrojenia

Po zakończeniu robót montażowych i zasypce przewodów, zasuw odcinające i domowe należy oznakować wg obowiązującej normy w tym zakresie. Tablice o wymiarach 0,20x0,14m. należy wykonać z materiału trwałego, odpornego na wpływy atmosferyczne i na uderzenia. Treść tablicy koloru niebieskiego na białym tle powinna informować o położeniu zasuw w stosunku do tablicy mierzonej w metrach. Tablicę umieścić na słupku stalowym Ø40mm lub na ścianie budynku. Oznakowanie hydrantów ppoż. wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony przeciwpożarowej oraz powinny spełniać wymagania Polskich Norm będących odpowiednikami norm europejskich (EN)

### 5.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Do wykonania zasypki należy przystąpić natychmiast po odbiorze próby szczelności sieci. Grubość warstwy ochronnej - powinna wynosić 0,3 m ponad wierzch rury. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno i średnioziarnisty.

Po wykonaniu obsypki i jej zagęszczenia można przystąpić do wypełnienia pozostałego wykopu (zasypki). Do wypełnienia wykopu można użyć materiału rodzimego z zastrzeżeniem, że wielkość cząstek nie przekracza 30 mm.

Materiał w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia do około 85 i 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w aktualnie obowiązującej normie.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

### 5.8. Montażu rurociągów wodociągowych

Przewody z PE100RC można układać przy temperaturze otoczenia 00 C do +300 C,

Sposób montażu rur przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków,

Do budowy przewodu mogą być użyte tylko rury, kształtki i łączniki z PE100RC nie wykazujące uszkodzeń i pęknięć,

Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągów,  
 Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu,  
 Zamontowane uprzednio węzły należy łączyć w wykopie z ciągiem zmontowanych rur,  
 Pod zasuwami podłoże należy wzmocnić betonem B10 grubości 10-15 cm,  
 Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku należy wykonać za pomocą odpowiednich łuków,  
 Przy niewielkich załamaniach trasy możliwe jest zrezygnowanie z łuków lub kolan i wykorzystanie elastyczności rur z polietylenu. Należy przy tym zachować zależnie od temperatury rur minimalne promienie gięcia. Temperatura układania  
 $+200^{\circ}\text{C}$   $R = 20\text{xd}$ ,  $+100^{\circ}\text{C}$   $R = 35\text{xd}$ ,  $00^{\circ}\text{C}$   $R = 50\text{xd}$ ,  
 Węzły na rurociągu z rur PE100RC oraz kolana, trójniki, końcówki sieci należy zabezpieczyć blokami oporowymi. Blok oporowy musi być wsparty o nienaruszoną ścianę. Łuki zgrzewane doczołowo, trójniki i inne kształtki mają być całkowicie obetonowane. Konstrukcje oporowe wykonuje się przed przeprowadzeniem prób szczelności.  
 Kształtki należy zabezpieczyć przed tarciem o beton przez oddzielenie go grubą folią lub taśmą z tworzywa.  
 Łączenie rur i kształtek z PE100RC z innymi materiałami i armaturą wykonuje się za pomocą kształtek kielichowych, kielichowo-kołnierзовych, nasuwek, dwuzłączek,  
 Końce odgałęzień zakorkować korkami z PE i blokami oporowymi z betonu.  
 Na zasypce należy ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą wzdłuż ułożonego rurociągu. Umożliwi ona w przyszłości łatwiejsze zlokalizowanie rurociągu.  
 Łączenie rur PE poprzez zgrzewanie czołowe lub na złącza zaciskowe dla rur z PE  $\square 50/40$  mm a z armaturą za pomocą dwuzłączek mechanicznych zaciskowych z króćcem PE.  
 Do czasu przeprowadzenia pozytywnej próby ciśnieniowej złącza rur powinny zostać odsłonięte.  
 Próbę szczelności należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-81/B-10725.  
 Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:  
 - łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby,  
 - proste odcinki rurociągu pomiędzy złączami powinny być przysypane i zagęszczone, a próba powinna się odbyć najwcześniej 48 godzin po zasypaniu,  
 - maksymalna temperatura wody nie może być wyższa niż  $+200^{\circ}\text{C}$  ,  
 - próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,  
 - rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas określony normami, ale nie dłużej niż 24 godziny,  
 - napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,  
 - po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania,  
 - po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,  
 - po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.  
 Próbę szczelności wykonać na ciśnienie 1.0 MPa.  
 Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności, należy przewód poddać płukaniu, używając do tego celu czystej wody wodociągowej.  
 Prędkość przepływu wody powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń

#### 5.8.1. Zgrzewanie doczołowe.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie, po odsunięciu ich od płyty, na docięnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki.  
 Miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być równe, czyste suche, w razie potrzeby osłonięte namiotem.  
 Prawidłowe wykonanie połączenia metodą zgrzewania pozwala zachować właściwą dla rury z PE giętkość na całej długości odcinka oraz wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury.  
 Rury można zgrzewać w wykopie lub poza wykopem. W wykopie można tylko zgrzewać odcinki wykonane na powierzchni i ułożone następnie w wykopie. Przed przystąpieniem do wykonywania połączeń Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru następujące dokumenty kartę rejestracyjną i aktualne świadectwo kalibracji zgrzewarki oraz świadectwa kwalifikacyjne operatorów zgrzewarki.

Wszystkie połączenia wykonane metodą zgrzewania Wykonawca rejestruje w osobnym dzienniku zgrzewów, w którym dokonywane są następujące zapisy:

- data i godzina wykonanego zgrzewu-połączenia,
- numer kolejny zgrzewu,
- bieżąca odległość w metrach rurociągu zgrzewanego,
- czas zgrzewu,
- temperatura zgrzewu i otoczenia,
- ciśnienie docisku zgrzewarki,
- imię i nazwisko operatora zgrzewarki
- uwagi.

#### 5.8.2. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Przejścia przewodu pod drogami o nawierzchni asfaltowej należy wykonać w stalowej rurze ochronnej.  
 Przewód wodociągowy należy zmontować w rurze ochronnej na płozach system racii lub im podobnych. Końce rur ochronnych zabezpieczyć końcówkami rękawa termokurczliwego zabezpieczającym wolną przestrzeń pomiędzy rurą

ochronną, a rurą tłoczną przed przedostaniem się do jej wnętrza wody lub zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w sposób niekontrolowany cieczy pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

### 5.8.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych.

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i łukami przy zmianach kierunku.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku, a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B 7,5 przygotowanym na miejscu. Odległość między blokiem oporowym i ścianą przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem, a blokiem należy zalać betonem klasy min. B 7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy lub grubej folii PE. Kształtki należy zabezpieczyć przed tarciami o beton przez oddzielenie go grubą folią PE.

Łuki zgrzewane doczołowo, trójniki i inne kształtki mają być całkowicie obetonowane. Konstrukcje oporowe wykonuje się przed przeprowadzeniem prób szczelności.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z obowiązującą normą.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

### 5.8.4. Armatura odcinająca

Uzbrojenie rurociągu stanowią zasuwki żeliwne kołnierzowe PN 10 z klinem gumowanym do połączeń z rurami PE, obudowę i skrzynkę żeliwną do zasuw.

Armaturę odcinającą (zasuwki) należy instalować w węzłach montażowych (przy odgałęzieniach) rurociągów i betonowych. Na dnie komory należy wykonać element tłumiący.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- określić stan terenu,
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalić metody wykonania wykopów,
- ustalić metody prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania robót.

### 6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru w oparciu o obowiązujące normy.

Kontrola i badania winny obejmować:

- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy w tym zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopu,
- obudowa wykopów,
- zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- zejścia do wykopów,
- bezpiecznej odległości od budowli sąsiadującej,
- podłoża naturalnego i wzmocnienia,
- badania w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym w tym:
  - a) badanie podłoża
  - b) izolacji wodoszczelnej
  - c) zabezpieczenia przed korozją
  - d) sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany
  - e) sprawdzenie montażu przewodów i studzienek

- f) sprawdzenie rzędnych posadowienia oraz sprawdzenie drabinek włazowych i urządzeń wentylacyjnych
  - badanie szczelności całego przewodu,
  - badanie warstwy ochronnej obsypki przewodu,
  - badanie wykonania bloków oporowych,
  - badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw

1) **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć = 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać:
  - a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm
  - b) dla pozostałych przewodów 5 cm.
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekraczać w żadnym jego punkcie:
  - a) dla przewodów z tworzyw sztucznych = 5 cm
  - b) dla pozostałych przewodów = 2 cm.
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać:
  - a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm
  - b) dla pozostałych przewodów 2 cm.
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- Studnia wodomierzowa – szt.
- dla robót ziemnych, obudowy wykopu (podsypka, obsypka, nadsypka), bloki oporowe m<sup>3</sup>
- dla umocnienia wykopów - m<sup>2</sup>
- dla ułożenia wodociągu - m

dla zasuw wodociągowych, hydrantów, studni wodomierzowych, dezynfekcja – kpl.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci wodociągowej tj.: roboty przygotowawcze, roboty ziemne z obudową ścian wykopów, przygotowanie podłoża, roboty montażowe wykonania rurociągów, wykonanie rur ochronnych, wykonanie izolacji, próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- 1) sposobu wykonania wykopów,
- 2) przydatności podłoża naturalnego do budowy (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- 3) podsypki, obsypki, zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- 4) zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego, wilgotności,
- 5) usytuowania w planie, rzędnych i głębokości posadowienia elementów sieci ,
- 6) jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWiOR oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- 7) ułożenia przewodu na podłożu a w szczególności:
  - a) usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia przewodu,

- b) odległości od budowli sąsiadujących,
- c) zabezpieczenia budowli sąsiadujących,
- d) odchylenia osi przewodu,
- e) zmiany kierunków przewodu,
- f) zabezpieczenia przewodu przed przemieszczeniem,
- g) zasyпки przewodu,
- 8) długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur, prefabrykatów i urządzeń,
- 9) szczelności przewodów,
- 10) materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- 11) izolacji elementów betonowych

Odbioru robót dokonuje Inżynier kontraktu / Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier kontraktu / Inspektor nadzoru na podstawie stosownych dokumentów, które uzna za niezbędne do przeprowadzenia prawidłowej oceny jakości, ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami. (np. wyniki badań potwierdzające prawidłowy wskaźnik zagęszczenia gruntu, wykonanych zgrzewów rur, dokumenty użytych materiałów itp.).

## 8.2. Odbiór częściowy robót

Długość odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru technicznego częściowego, jeżeli w projekcie budowlanym nie przewiduje się dłuższych odcinków, nie powinna być mniejsza niż 100 m i powinna wynosić:

- a) około 300 m w przypadku ułożenia przewodu w wykopach o ścianach umocnionych lub nad terenem na podporach,
- b) około 1000 m w przypadku przewodów ułożonych w wykopach nie umocnionych.

W przypadku przewodu wykonanego z różnych materiałów odbiorem technicznym częściowym powinien być objęty odcinek przewodu wykonany z jednego materiału, niezależnie od jego długości.

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- projekt budowlany
- dziennik budowy
- dowód uzasadniający zmiany i uzupełnienia wprowadzone w trakcie budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów spełniające wymagania PN i aprobat technicznych,
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych,
- specjalne ustalenia użytkownika (Inwestora) z Wykonawcą robót, dotyczy jakości prac.

Przebieg i wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów częściowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy lub dołączone do niego w sposób trwały i podpisane przez członków komisji.

## 8.3. Odbiór techniczny końcowy robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 9.1.3.

### 8.3.1. Zasady odbioru technicznego końcowego robót

Odbiór techniczny końcowy polega na finalnej komisyjnej ocenie zgodności wykonania przedmiotu zamówienia z warunkami przetargowymi i wynikającymi z zawartej umowy w odniesieniu do rzeczywistej ilości, jakości i wartości zrealizowanych robót a w szczególności:

- 1) zgodności wykonania robót z projektem budowlanym,
- 2) sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- 3) sprawdzenia aktualności dokumentacji technicznej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- 4) sprawdzenia prawidłowego wbudowania właściwych materiałów, zgodnie z warunkami udzielonego zamówienia wynikającymi z SIWZ a w szczególności z STWiOR,
- 5) sprawdzenia protokołów z przeprowadzonych badań (np. zagęszczenia gruntu, szczelności przewodów), sprawdzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- 6) komisyjne sprawdzenie zakresu wykonanych robót,
- 7) ocena techniczna jakości wykonania, która powinna odpowiadać obowiązującym przepisom i zasadom sztuki budowlanej.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiOR.



W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.3. 2 Dokumenty do odbioru technicznego końcowego**

Podstawy do przystąpienia i przeprowadzenia odbioru robót stanowią następujące dokumenty :

- 1) zawiadomienie Zamawiającego na piśmie o zakończeniu robót potwierdzone stosownym wpisem do dziennika budowy,
- 2) projekt budowlany z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami,
- 3) dziennik budowy,
- 4) protokoły przeprowadzonych prób szczelności poszczególnych odcinków przewodów,
- 5) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych (o ile były wymagane przez Inżyniera kontraktu / Inspektora nadzoru).
- 6) dokumenty wydane przez upoważnione w tym zakresie jednostki organizacyjne, świadczące, że zastosowane materiały znajdują się w wykazie wyrobów budowlanych, posiadają pozytywną ocenę techniczną i przydatności a tym samym są dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. (np. certyfikat zgodności z PN, deklaracje zgodności z aprobatą techniczną, DTR dla urządzeń itp.)
- 7) protokoły z badań skuteczności ochrony p.porażeniowej inst. elektrycznej,
- 8) wskaźniki zagęszczenia pod drogami, potwierdzone badaniami laboratoryjnymi wykonywanymi przez uprawnione jednostki geotechniczne wg standardowej metody Proctora.
- 9) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej,
- 10) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót,
- 11) zaświadczenie kierownika budowy w rozumieniu art. 57 ust. 1 pkt. 2 ustawy Prawo Budowlane o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

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

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Z czynności odbiorowych zostanie sporządzony protokół zawierający wszystkie ustalenia Komisji. Protokół zawierający pozytywną ocenę wykonanych robót stanowi podstawę przyjęcia we władanie przedmiotu zamówienia, oraz podstawę do wystawienia faktury przez Wykonawcę (zapłaty wynagrodzenia) zgodnie z warunkami umowy.

### **8.3.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad określonych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 10.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje :

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I-IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego uzbrojenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przejściu pod drogami w rurach ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem,
- wykonanie studzienek wodomierzowych,
- przeprowadzenie prób szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – zeszyt 3 COBRTI INSTAL.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

### 10.1 Wykaz norm

PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-10725/1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-ISO 161-1:1996	Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny).
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczanego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. (archiwalna)
PN-EN 1452-1-4:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczanego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne; Rury; Kształtki; Zawory i wyposażenie pomocnicze
PN-EN 13244-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 13244-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
PN-EN 13244-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-2:2002/A1:2005	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa (oryg.)
PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
PN-EN 1074-5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 1074-6:2009	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty (oryg.)
PN-EN 681-1:2002	(archiwalna); 2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

# ST-04 - ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ODTWORZENIOWE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót drogowych, które zostaną wykonane w związku z budową sieci wodociągowych:

Sieć wodociągowa w m. Szklana  
Sieć wodociągowa ul. Łosińskiego Skarpowa w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres I w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Kopernika zakres II w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa ul. Słupska w Sierakowicach  
Sieć wodociągowa w m. Pałubice Zakres I i II

a mianowicie:

- naprawa nawierzchni jezdni i chodników po zakończonych pracach ziemnych i montażowych sieci wodociągowych.

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, służących do zlecenia i wykonania Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

#### 1.3.1. Naprawy nawierzchni po pracach ziemnych i montażowych

- chodnik z płytek betonowych 50x50x7 na podsypce cementowo-piaskowej,
- krawężnik betonowy 15x30 na ławie betonowej, obrzeże betonowe 6x30
- nawierzchnia z kostki brukowej betonowej na podsypce cementowo-piaskowej,
- nawierzchnia z betonu,
- nawierzchnia z mieszanek mineralno-bitumicznych grysowych, na podbudowie betonowej, z wymianą gruntów nienośnych, trudno zagęszczalnych i gliniastych w obrębie wykopu, oraz z uszczelnieniem nawierzchni poprzez natrysk bitumem na całej szerokości jezdni,
- nawierzchnia ziemna – z utwardzeniem żwirem,
- nawierzchnia z płyt drogowych betonowych: 300x150x15, YOMB, trylinek, na podsypce cementowo-piaskowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową i ST-00.00.

### 1.5. Wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora. Ogólne wymagania podano w ST-00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających
- żwir do wykonania nawierzchni żwirowych
- beton,
- kostka betonowa wibroprasowana w kolorze szarym 20x10x8 cm - zakup
- krawężniki betonowe o wym. 15x30x100
- obrzeże betonowe 6x30
- bruk z odzysku

– grunt z urobku.

### 2.3. Wymagania szczegółowe

#### 2.3.1. Wymagania dla kruszywa

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać warunek:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5, \text{ gdzie:}$$

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych zgodnie z normą PN-S-96013.

Wymagania dla piasku i żwiru:

- zawartość frakcji  $\varnothing > 2 \text{ mm}$  – ponad 30 %
- zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075 \text{ mm}$  – poniżej 15 %
- zawartość części organicznych – poniżej 1 %
- wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP).

Mieszanka żwirowa do wykonania nawierzchni żwirowych powinna mieć optymalne uziarnienie.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 [2] i PN-B-11113 [3], a ponadto, wg BN-64/8931-01 [4], wskaźnik piaskowy:

- dla mieszanki o uziarnieniu: od 0 do 29 mm – WP w granicach : 25 – 40,
- dla mieszanki o uziarnieniu: od 0 do 50 mm – WP w granicach: 55 – 60.

#### 2.3.2. Cement

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej oraz do wytwarzania chudego betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	$\leq 10$

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08. Cement w workach powinien być składowany w wydzielonych miejscach zadaszonych z zabezpieczeniem boków przed opadami. Podłoga składu powinna być twarda i sucha, odpowiednio pochylona, zabezpieczająca cement przed ściekami wody deszczowej, zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Cement luzem powinien być składowany w zbiornikach stalowych przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku oraz zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości i włączy do czyszczenia zbiornika. W zbiorniku należy przechowywać cement jednego rodzaju i marki pochodzący od jednego wykonawcy.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do Robót.

#### 2.3.3. Woda

Do Robót drogowych należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną z wodociągów. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

#### 2.3.4. Chudy beton

##### Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30

##### Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 2.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 160 kg/m<sup>3</sup>

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.1.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

##### Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu,
- b) w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody,
- c) wyniki badań kruszywa,
- d) skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- e) wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach,
- f) wyniki badań nasiąkliwości,
- g) wyniki badań mrozoodporności,

#### 2.3.5. Beton na ławy pod krawężniki

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy min B 15 wg PN-B-06250.

#### 2.3.6. Beton na nawierzchnie

##### **Składniki:**

##### **2.3.6.1 Cement**

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1:2002. W przypadku wykonywania nawierzchni betonowej dwuwarstwowej, do obu warstw należy stosować ten sam rodzaj i klasę cementu. Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

##### **2.3.6.2 Kruszywo**

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane, żwirowe, piasek o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm, pozbawiony domieszek gliniastych (< 5%) spełniających wymagania norm PN-B-11111:1996, PN-B-11112:1996, PN-B-11113:1996.

W przypadku wykonywania nawierzchni dwuwarstwowej, do warstwy górnej należy stosować kruszywa łamane i/lub żwirowe płukane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 8,0 lub 16,0 mm, zależnie od grubości warstwy. Udział kruszywa łamanego w mieszance o uziarnieniu do 8 mm powinna wynosić co najmniej 50% a w mieszance powyżej 8 mm co najmniej 35%. Do warstwy dolnej można stosować kruszywo z recyklingu pod warunkiem spełnienia parametrów betonu na zarobach próbnych.

##### **2.3.6.3. Woda**

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm branżowych. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

##### **2.3.6.4. Domieszki napowietrzające**

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodnie z normą PN-EN-934-2:1999 lub aprobatą techniczną.

Wykonanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinien być zgodny z PN-EN 12350-7:200.

#### 2.3.6.5. Masy zalewowe lub wkładki uszczelniające

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, budowane na gorąco lub zimno, lub wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną.

#### 2.3.6.6. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniiny,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

#### 2.3.7. Mieszanka mineralno-bitumiczna grysowa

##### 2.3.7.1. Wymagania ogólne

Wymagania dla składników mieszanki mineralno - bitumicznej zestawiono w tab. 4 i 5.

##### 2.3.7.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

W zależności od rodzaju warstwy dla kategorii ruchu KR4 należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 4 i 5.

##### 2.3.7.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

##### 2.3.7.4. Kruszywo

Do wykonania mieszanek mineralno - bitumicznych należy stosować kruszywa podane w tablicy 4 i 5.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

##### 2.3.7.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

##### 2.3.7.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

**Tablica 4.** Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.  jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1 jw. <sup>2)</sup>  kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy	D 50, D 70,	D 50 <sup>3)</sup> , D 70

	wg PN-C-96170:1965	D 100	
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat. I w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaszkowce bez ograniczenia ilościowego 3) preferowany rodzaj asfaltu			

**Tablica 5.** Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiędzy i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1, 2 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I, II <sup>1)</sup> gat. 1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod wzgl. ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

### 2.3.8. Elementy prefabrykowane:

- kostki betonowe, w tym kostka betonowa wibroprasowana, kolor szary, o wymiarach 8x10x20 cm,
- krawężniki betonowe o wymiarach 15x30x100 cm,
- obrzeża betonowe 6x30x100 cm,

#### Aprobata techniczna.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowych elementów prefabrykowanych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

#### Wygląd zewnętrzny.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek, krawężników, płyt powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi nie powinny przekraczać wartości podanych w normach i aprobaty technicznych.

#### Wytrzymałość na ściskanie.

Wytrzymałość na ściskanie kostki betonowej po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

#### Nasiąkliwość.

Nasiąkliwość prefabrykowanych elementów betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

### Odporność na działanie mrozu.

Odporność prefabrykowanych elementów betonowych na działanie mrozu winna być badana zgodnie z wymogami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania prób jest wystarczająca, jeśli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

### Ścieralność.

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-041111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

l/m<sup>2</sup>s

### **Materiały do produkcji betonowych elementów prefabrykowanych**

#### Cement.

Należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom norm branżowych.

#### Kruszywo.

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom norm branżowych.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### Dodatki.

Stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość, oraz większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

#### Woda.

Do produkcji elementów prefabrykowanych należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm branżowych.

### **2.3.9 Brukowiec**

Do odtworzenia nawierzchni należy użyć:

- brukowiec, otrzymany z rozbiórki istniejącej nawierzchni, nadający się do ponownego wbudowania,
- nowy brukowiec, odpowiadający wymaganiom PN-60/B-11104 [2], jako materiał uzupełniający, o podobnych wymiarach, wyglądzie i kształcie jak brukowiec w rozebranej nawierzchni.

Odtworzenie należy wykonać zachowując właściwy profil podłużny i poprzeczny otaczającej starej nawierzchni. Szerokość spoin pomiędzy brukowcami należy zachować taką samą, jaka występuje w otaczającej starej nawierzchni.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty związane z wykonaniem ław i krawężników należy wykonywać ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- betoniarek samochodowych do przewozu gotowego betonu,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podsypki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

Roboty związane z wykonaniem jezdni i chodników z kostek brukowych należy wykonywać ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, wibrator powierzchniowy z zabezpieczoną płytą ( np. gumą ), ubijaków ręcznych lub mechanicznych,



- żurawia samochodowego do przemieszczania płyt drogowych,
- walców samojezdnych wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników wody,
- zagęszczarek mechanicznych,
- specjalistycznych narzędzi.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni betonowych należy wykonywać przy zastosowaniu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej
- przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- zagęszczarek płytowych, walców wibracyjnych

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni utwardzonych żwirem i tłuczniem, w tym z naprawą nawierzchni ziemnej, należy wykonywać przy zastosowaniu:

- równiarki lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) – do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- walców wibracyjnych.

Sprzęt pod względem typów i wielkości winien odpowiadać wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów.**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany należy przewozić dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem. Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Gotowy beton należy przewozić z wytwórni betonu na Teren Budowy w betoniarkach samochodowych umożliwiających mieszanie podczas transportu i dostarczenie jednnorodnej mieszanki betonowej, zapobiegających rozsegregowaniu betonu w czasie transportu.

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy. Płyty betonowe chodnikowe i drogowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości płyty.

Kostki betonowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, na paletach transportowych producenta.

Transport płyt drogowych, chodnikowych oraz krawężników i obrzeży betonowych powinien odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 oraz BN-80/6775-03/02

### **4.3. Składowanie materiałów.**

#### **4.3.1. Płyty betonowe chodnikowe i drogowe**

Płyty betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

#### **4.3.2. Kostki betonowe chodnikowe i drogowe**

Kostki betonowe z zakupu należy składować na paletach producenta. Kostki betonowe z odzysku należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

#### **4.3.3. Krawężniki i obrzeża**

Krawężniki i obrzeża należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie powinno być zorganizowane w sposób chroniący Materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników

zewnątrznych z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość składowanego Materiału.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Profilowanie i zagęszczanie podłoża gruntowego**

Po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni, Wykonawca może przystąpić do:

- wykonania koryta oraz profilowania celem uzyskania właściwych spadków,
- zagęszczenia podłoża do wskaźnika  $I_{dmin} = 98\%$ .

Wcześniej przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż wymagane rzędne podłoża.

Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora, dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych, i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowieżenia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z normą branżową. Grunt zagęścić do wskaźnika  $I_{dmin} = 98\%$ .

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .

Jeżeli po wykonaniu Robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w Robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy.

### **5.3. Grunt stabilizowany cementem**

Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Grunt stabilizowany cementem zgodnie z PN-S-96012:1997 może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Grunt stabilizowany cementem należy wbudowywać w nie zawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa przed jej zagęszczeniem powinna być wyprofilowana i dokładnie wyrównana. Pochylenia poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze stanem pierwotnym. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_d \geq 0,98$ .

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez skrapianie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łątą lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

#### **5.4. Kruszywo stabilizowane cementem**

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

Warstwa kruszywa stabilizowanego cementem powinna wynosić 20 cm.

#### **5.5. Podbudowa betonowa**

##### **5.5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w p.5.2. niniejszej ST.

##### **5.5.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszkę chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszkarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą branżową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

##### **5.5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Układanie podbudowy z chudego betonu po dostarczeniu na miejsce wbudowania należy wyrównać ręcznie.

Podbudowę z chudego betonu należy wykonywać w jednej warstwie o grubości 20cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z normą branżową, (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

##### **5.5.4. Spoiny robocze**

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 1 m dla spoiny poprzecznej.

##### **5.5.5. Nacinanie szczelin**

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

##### **5.5.6. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona przez przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

#### **5.5.7. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu, oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta kolejnymi warstwami nawierzchni.

#### **5.6. Wykonanie ław**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej  $I_{\text{dmin}} = 98\%$ .

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe z oporem należy wykonywać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### **5.7. Wykonanie podsypki cementowo - piaskowej**

Warstwa podsypkowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

Podsypkę cementowo – piaskową wykonać należy w stosunku 1:4. Mieszanka powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Grubość rozłożonej warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną 3 cm.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podsypki należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa podsypki powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od  $I_{\text{dmin}} = 98\%$ , według próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

#### **5.8 Ustawienie krawężników betonowych**

Przed przystąpieniem do układania krawężników z odzysku, składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonywać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

## **5.9. Wykonanie obrzeży**

Przed przystąpieniem do układania obrzeży betonowych z odzysku, składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Ustawianie obrzeży należy wykonywać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Zewnętrzna ścianka obrzeża od strony trawnika powinna być po jego ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2, lub piaskiem. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą.

## **5.10. Wykonanie chodnika z kostki betonowej brukowej**

### **5.10.1. Prace przygotowawcze**

Prace przygotowawcze związane z wykonaniem koryta pod chodnik, wyprofilowaniem zgodnie z założonymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczeniem podłoża i podsypki należy wykonać zgodnie z p. 5.2. i 5.7.

Przed przystąpieniem do układania płyt z odzysku, składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

### **5.10.2. Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej wibroprasowanej**

Przed przystąpieniem do układania kostki betonowej z odzysku, składowanej przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny jej przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora. Roboty nawierzchniowe należy realizować zgodnie z wytycznymi norm branżowych dotyczących – Nawierzchni z kostki i Nawierzchni z brukowca.

Dla nawierzchni przewidzianej jako utwardzenie terenu przepompowni, zakupione elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Kostki należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą.

Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni, możliwie ściśle, przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. 2 ÷ 3 mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne.

Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku.

Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych (z warstwą ochronną, np. gumą) powinna dysponować siłą odśrodkową 16÷20 kW, powierzchnię roboczą 0,35÷0,50 m<sup>2</sup> i częstotliwością 75÷100 Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami Projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków.

Dopuszczalne są następujące odchylenia: od wymaganej niwelety ± 5 cm w przekroju podłużnym i ± 1 cm w przekroju poprzecznym, od wymaganej osi ± 1 cm, od wymaganej geometrii w rzucie poziomym ± 5 cm.

## **5.11. Wykonanie nawierzchni betonowej**

### **5.11.1. Przygotowanie podbudowy**

Podbudowę z chudego betonu należy przygotować zgodnie z p. 5.7. niniejszej Specyfikacji.

### **5.11.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-B-06250:1988 lub PN-EN 206-1:2000. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### **5.11.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy branżowej.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, przy pomocy mechanicznych urządzeń wibracyjnych, zapewniających jednolite zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

### **5.11.4. Pielęgnacja nawierzchni**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować jej pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną, jak najszybciej po zakończeniu wbudowywania betonu.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60 %) powierzchnia betonu powinna być dodatkowo pielęgnowana wodą.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

## **5.12. Budowa nawierzchni żwirowej**

### **5.12.1. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki żwirowej**

Mieszanka żwirowa o optymalnym uziarnieniu powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość wymaganą 5 cm. Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściem walca statycznego gładkiego.

Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od jej dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora.

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od optymalnej, należy ją osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2%, należy ją zwilżyć określoną ilością wody.

### **5.12.2. Pielęgnacja nawierzchni**

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych. Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem, po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównywanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów.

## **5.13. Naprawa nawierzchni gruntowych**

### **5.13.1. Profilowanie drogi**

Profilowanie drogi ma za zadanie odtworzenia przekroju poprzecznego drogi. Zaleca się je wykonywać równiarkami. Grunt winien być nawilgocony.

W czasie profilowania należy odtworzyć profil pierwotny drogi.

### **5.13.2. Odtworzenie nawierzchni gruntowej**

Po wykonaniu profilowania drogi należy rozścielić równą warstwą ustaloną z Inspektorem Nadzoru branży drogowej, uprawnionym przez Inwestora, ilość materiału doziarniającego (mieszanki żwirowej o optymalnym uziarnieniu); rozścielenie wykonać za pomocą samochodów – wywrotek lub układarek drobnego kruszywa, oraz równiarki.

Rozścielony odziarniający materiał wymieszać bronami talerzowymi w jednorodną masę ze spulchnioną istniejącą nawierzchnią, skrapiając jednocześnie wodą z beczkowozów, w celu zapewnienia mieszance wilgotności optymalnej.

Sprofilować za pomocą równiarki i dokładnie zagęścić wymieszaną masę walcami ogumionymi lub gładkimi. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi  $I_{dmin} = 98\%$ .

## **5.14. Odtworzenie nawierzchni z brukowca**

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

Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje

- roboty przygotowawcze,

- koryto w zależności od głębokości konstrukcji, wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- podbudowę dla nawierzchni kamiennej należy wykonać podsypki cementowo-piaskowej
- ułożenie nawierzchni z kostki kamiennej z ubiciem i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:4,
- pielęgnację nawierzchni.

#### **5.14.2. Układanie kostki**

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm.

#### **5.14.3. Szczeliny dylatacyjne**

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-piaskowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

#### **5.14.4. Ubijanie kostki**

Kostkę na podsypce piaskowo -cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo- piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

#### **5.14.5 Wypełnienie spoin**

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- wytrzymałość zaprawy na ścislenie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

W przypadku wykonania podsypki z mieszanki kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm spoiny należy wypełnić przedmiotową mieszanką.

### **5.15. Odtwożenie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych grysowych**

#### **5.15.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanek mineralno-asfaltową o ściśle określonym składzie zawartym w receptie laboratoryjnej należy zamówić w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych gwarantujących otrzymanie jednolitej mieszanki.

#### **5.15.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe..Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru branży drogowej.

#### **5.15.3. Połączenie międzywarstwowe**

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza.

#### **5.15.4. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8cm i + 10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

#### **5.15.5. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego**

Bezpośrednio po dostarczeniu na Teren Budowy, mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana warstwami o odpowiedniej grubości, z utrzymaniem właściwej niwelety i bezzwłocznie zagęszczana.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50            130° C,
- dla asfaltu D 70            125° C,
- dla asfaltu D 100          120° C.

Ręczne wbudowanie mieszanki mineralno asfaltowej obejmuje:

- posmarowanie gorącym asfaltem krawędzi krawężników, oporników, obrzeży, istniejących krawędzi nawierzchni i innych urządzeń w jezdni,
- ręczne rozścielenie mieszanki przy pomocy wideł, łopat, szufli, grabi itp., sprawdzenie profilu rozkładanej mieszanki
- ręczne zagęszczenie mieszanki ubijakami stalowymi przy opornikach, krawężnikach, obrzeżach ściekach i innych urządzeniach znajdujących się w jezdni,
- mechaniczne zagęszczenie wykonanej nawierzchni walcem wibracyjnym samojezdnym około 2,5 t lub innym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru branży drogowej,
- sprawdzenie profilu nawierzchni i wyrównanie nierówności.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej.

#### **5.15.6. Wykonanie uszczelnienia odtwarzanej nawierzchni asfaltowej metodą natryskową**

Po odtworzeniu rozebranej nawierzchni asfaltowej w obrysie wykopu pod sieć, na całej szerokości jezdni należy wykonać uszczelniający natrysk emulsją asfaltową kationową z grysem, lub asfaltem upłynnionym.

Skład materiału do wykonania natrysku uszczelniającego winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej.

Prace należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej, niż + 10<sup>0</sup>C, w dniach bez opadów.

Po oczyszczeniu nawierzchni sprężonym powietrzem, należy wykonać natrysk cienkiej warstwy gorącej emulsji, następnie natrysk kruszywa otoczonego emulsją, i w końcowej fazie natrysk suchym kruszywem frakcji 2-4 mm. Niezwiązane ziarna należy bezwarunkowo usunąć z nawierzchni, przed dopuszczeniem jej do ruchu.

#### *Pielęgnacja*

Nawierzchnię po uszczelnieniu należy chronić poprzez ograniczenie prędkości ruchu przez okres nie krótszy niż 7 dni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

#### **6.2.1. Materiał prefabrykowany z odzysku**

Przed przystąpieniem do Robót drogowych polegających na wbudowaniu Materiałów z odzysku (krawężników, obrzeży, płyt chodnikowych, płyt drogowych, kostki brukowej), składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora i wpisane do Dziennika Budowy.

#### **6.2.2 Betony na podbudowy i nawierzchnie**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora do akceptacji.

#### **6.2.3. Materiał prefabrykowany z zakupu**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania przeznaczonych do wbudowania prefabrykatów i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora, do akceptacji.

W szczególności należy sprawdzić, czy producent danego prefabrykatu posiada wymagane atesty i certyfikaty wyrobu.



Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów należy wykonywać przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### Krawężniki i obrzeża

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

#### Kostki betonowe

Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie.

Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

#### Pozostałe Materiały stosowane do wykonania nawierzchni z wykorzystaniem elementów prefabrykowanych

Badania pozostałych Materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z prefabrykatów betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich Materiałów.

### **6.3 Kontrola jakości wykonania podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z Aprobata Techniczną. Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

#### Tolerancja dla szerokości wykopu:

± 5 cm.

#### Tolerancje dla głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m: ± 1 cm
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm

#### Zagęszczenie podłoża:

nie mniejsze niż  $I_{dmin} = 98\%$ .

### **6.4 Kontrola jakości podbudowy z chudego betonu.**

#### Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa oraz dla każdej nowej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997.

#### Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988.

#### Właściwości cementu

Dla każdej nowej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 i PN-B-19705:1998

#### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### Wilgotność mieszanki chudego betonu

Zawartość wody w mieszance chudego betonu powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2] (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

#### Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988.

#### Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna zostać wykonana z tolerancją ± 1cm.

### Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

### Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

### **Sprawdzenie cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu**

#### Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna zostać wykonana z tolerancją +10cm, -5cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25cm od szerokości warstwy na niej układanej.

#### Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9mm dla podbudowy zasadniczej.
- 15mm dla podbudowy pomocniczej.

#### Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny wykonane z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy nie powinny przekraczać wymaganej wysokości o +1cm, -2cm.

#### Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna zostać wykonana z tolerancją:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$ cm.
- dla podbudowy pomocniczej +1cm, -2cm.

### **6.5 Kontrola jakości wykonania podsypki pod nawierzchnie**

Przedmiotem kontroli jakościowej wykonania podsypki będzie sprawdzenie w zakresie użytych Materiałów, grubości, wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz zgodność wykonanych Robót ze Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Dopuszczalne odchylenie w grubości podsypki nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **6.6 Kontrola jakości wykonania ław pod krawężniki i obrzeży oraz wykonania nowych obrzeży**

#### **6.6.1. Ławy betonowe**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dotychczasową niweletą.

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

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

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

d) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

e) Dopuszczalne odchylenie trasy ławy

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od założonego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### 6.6.2. Krawężniki i obrzeża

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników i obrzeży w poziomie od linii wytyczonej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i obrzeża, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników i obrzeży, prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika lub obrzeża i przyłożoną trzymetrową łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin (bada się co 10 metrów). Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6.7. Kontrola jakości odtworzenia chodników z płyt betonowych

Sprawdzenie prawidłowości odtworzenia chodnika polega na:

- pomiarzeniu szerokości spoin (na odcinkach prostych szerokość nie powinna przekraczać 0,8 cm, a na łukach 3 cm.),
- sprawdzeniu równoległości spoin (dopuszczalne odchylenie  $\pm 1$  cm.),
- sprawdzeniu prawidłowości wypełnienia spoin. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### I. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

#### II. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone 3 - metrową łatą nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### Niweleta (profil podłużny chodnika)

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego chodnika i rzędnymi zakładanymi nie powinny przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### III. Spadki poprzeczne (profil poprzeczny chodnika)

Dopuszczalne odchylenia do właściwego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

### 6.8. Kontrola jakości odtworzenia nawierzchni z kostki betonowej oraz budowy nowej nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości odtworzenia nawierzchni z betonowych kostek polega na:

- pomiarzeniu szerokości spoin,
- sprawdzeniu prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzeniu prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzeniu, czy deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

#### **Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### Niweleta (profil podłużny) nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### Spadki poprzeczne (profil poprzeczny)

Dopuszczalne odchylenia do właściwego profilu wynoszą  $\pm 0,5\%$ .

#### Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości założonej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.9. Badanie jakości wykonania nawierzchni betonowej

#### Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa oraz dla każdej nowej partii.

#### Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg norm branżowych.

#### Właściwości cementu

Dla każdej nowej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002

#### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według norm branżowych. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptce.

#### Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001. Wynik powinien być zgodny z receptą.

#### Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu według PN-EN 12390-7:2001. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 98% gęstości średniej podanej na receptce.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z normą branżową

#### Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z normą branżową

#### Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy przeprowadzić zgodnie z normą branżową

#### Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy przeprowadzić zgodnie z normą branżową.

### **Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć przy pomocy łaty lub planografu nie powinny przekraczać 5 mm na drogach kl. I i II oraz 6 mm na drogach pozostałych klas. Nierówności poprzeczne nawierzchni mierzone latą 4 metrową nie mogą przekraczać 5 mm.

#### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z założeniem tolerancji  $\square$  0,5%.

#### Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\square$  1 cm.

#### Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją od 0 do 0,5 %.

#### Wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie, mrozoodporność

Sprawdzenie polega na odwierceniu wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadanie w sposób określony w normach branżowych i PN-EN 480-11:2000

### **6.10. Kontrola jakości wykonania nawierzchni mineralno-asfaltowej**

#### Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Dopuszcza się wykonanie badań innymi metodami.

#### Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

#### Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

#### Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

#### Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

#### Sprawdzenie cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

##### Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z wymogami, z tolerancją +5cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5cm.

##### Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od wielkości normatywnych.

##### Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z założeniami z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z założeniem odtworzenia stanu istniejącego, z tolerancją  $\pm 1\text{cm}$ .

##### Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymogami, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

##### Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

##### Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

##### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

##### Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepte laboratoryjnej.

#### **6.11. Badanie jakości wykonania natryskowego uszczelnienia nawierzchni bitumicznej**

##### Badanie właściwości emulsji

Dla każdej cysterny należy określić: barwę, jednorodność, lepkość, czas rozpadu.

##### Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

##### Wygląd warstwy

Nawierzchnia uszczelniona warstwą natryskową powinna mieć jednolity wygląd i strukturę, na całej szerokości jezdni.

#### **6.12. Kontrola jakości wykonania nawierzchni drogowej z płyt betonowych**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z płyt betonowych polega na:

- a) pomiarzeniu szerokości spoin,
- b) sprawdzeniu równoległości spoin (dopuszczalne odchylenie  $\pm 2\text{ cm.}$ ),

c) sprawdzeniu prawidłowości wypełnienia spoin . Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### Niweleta (profil podłużny) nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### Spadki poprzeczne (profil poprzeczny)

Dopuszczalne odchylenia do właściwego profilu wynoszą  $\pm 0,5\%$ .

### **6.13. Kontrola jakości odtworzenia nawierzchni ziemnej**

Przedmiotem kontroli jakościowej odtworzonej nawierzchni ziemnej dróg będzie sprawdzenie w zakresie:

- użytych Materiałów,
- równości nawierzchni (tolerancja  $\pm 1,5$  cm),
- grubości warstw (tolerancja  $\pm 1$  cm),
- wymaganych spadków poprzecznych (tolerancja  $\pm 0,5\%$ ),
- szerokości nawierzchni (tolerancja -5 cm, +10 cm),

oraz w zakresie zgodności wykonanych Robót ze Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiarowymi są:

- Dla łąw betonowych -  $m^3$  z dokładnością  $0,1m^3$  ;
- Dla krawężników i obrzeży – mb z dokładnością 0,1m;
- Dla podsypki -  $m^2$  podsypki z dokładnością do  $0,1m^2$  ;
- Dla nawierzchni z kostki betonowej -  $m^2$  wykonanej jezdni z kostki grub. 8cm lub chodnika z kostki grub. 6 cm;
- Dla nawierzchni ziemnej utwardzonej żwirem -  $m^2$  z dokł. do  $0,1 m^2$ .

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykonanie koryta pod łąwę,
- b) wykonanie łąwy,
- c) wykonanie koryta pod podbudowę,
- d) wykonanie podbudowy,
- e) wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 10.

### **9.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie na podstawie harmonogramu rzeczowo finansowego w oparciu o cenę ryczałtową robót zgodnie z pkt.7.2.

Zakres robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej ST.

Ceny obejmują odpowiednio:

a/ przy budowie ławy betonowej:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Dostarczenie potrzebnych Materiałów,
- Wykonanie koryta,
- Wykonanie ławy betonowej,

b/ przy budowie krawężnika i obrzeża:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Dostarczenie potrzebnych Materiałów,
- Rozścielenie i ubicie podsypki,
- Ustawienie krawężnika i obrzeża,
- Wypełnienie spoin,
- Obsypanie zewnętrznej ściany krawężnika i obrzeża,
- Wykonanie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

c/ przy budowie podbudowy z chudego betonu:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Oznakowanie Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wyprodukowanie mieszanki,
- Transport na miejsce wbudowania,
- Przygotowanie podłoża,
- Dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- Rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- Ewentualne nacinanie szczelin,
- Pielęgnację wykonanej podbudowy,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

d/ przy budowie chodników

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów na miejsce wbudowania,
- Wykonanie koryta,
- Mechaniczne profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- Przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo piaskowej wraz z zagęszczeniem o grub.3cm,
- Ułożenie nawierzchni wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- Przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w Specyfikacji Technicznej,

e/ przy budowie nawierzchni betonowych

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- Transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- Oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- Ułożenie warstwy mieszanki i zagęszczenie,
- Pielęgnację nawierzchni,
- Wycięcie, wyczyszczenie i wypełnienie szczelin,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań przewidzianych w Specyfikacji Technicznej,

f/ przy budowie nawierzchni z kostki brukowej

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wykonanie koryta,
- Mechaniczne profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- Wykonanie podbudowy z chudego betonu,
- Przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- Ułożenie nawierzchni wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin piaskiem lub zaprawą cementowo piaskową,
- Pielęgnację nawierzchni,
- Przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w Specyfikacji Technicznej,

g/ przy budowie nawierzchni ziemnej utwardzonej żwirem

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,

- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wykonanie koryta,
- Mechaniczne profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- Ułożenie nawierzchni wraz z zagęszczeniem,
- Pielęgnację nawierzchni,
- Przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

### **10.1. Inne dokumenty**

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).



## ST-05 - ROBOTY W ZAKRESIE ODWADNIANIA GRUNTU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odwodnieniowych wykopów liniowych i kubaturowych, które zostaną wykonane przy budowie sieci wodociągowej

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, służących do zlecenia i wykonania Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Woda gruntowa, zgodnie z dokumentacją geotechniczną, wystąpiła w dwóch otworach. W związku z powyższym wykopy pod przepompownię i częściowo na trasach kolektorów muszą być odwadniane.

Odwadnianie:

– za pomocą zestawu igłofiltrów i pomp powierzchniowych,

Odwodnienie igłofiltrami stosować w miejscach, gdzie woda gruntowa występuje ponad 10 cm nad dnem wykopu.

Każdorazowo sposób ewentualnego odwodnienia wykopów ustalać z Inspektorem Nadzoru, uprawnionym przez Inwestora.

##### 1.3.1. Odwodnienie igłofiltrami

Należy zastosować igłofiltr o średnicy do 50 mm. Górną krawędź filtra zapuszczać na głębokość 0,50 m poniżej dna wykopu. Igłofiltr należy wpłukać w grunt za pomocą rur obsadowych o średnicy 140 mm, wraz z wykonaniem dodatkowej obsypki filtracyjnej.

Zakres Robót obejmuje:

- wpłukanie igieł,
- ułożenie przewodu ssawnego i podłączenie igieł,
- ułożenie przewodu tłocznego,
- pompowanie,
- demontaż instalacji.

##### Odwodnienie wykopu pod rurociągi

Dla odcinków sieci, posadowionych poniżej poziomu wód gruntowych, należy wykonać wgłębne odwodnienie terenu przy użyciu igłofiltrów o długości 6÷7 m.

Rozstaw igłofiltrów co około 1m., po jednej stronie wykopów liniowych i dookoła wykopów jamistych.

W przypadku stałego napływu wody do wykopu, przewidziano ciągły czas pracy jednego zestawu pompowego igłofiltrów przez cały okres wykonywania robót ziemnych i montażowych.

W rejonie występowania gruntów organicznych oraz spodziewanego dużego napływu wód gruntowych wykop należy zabezpieczyć grodzicami.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Projektową i ST-00.00.

#### 1.5. Wymagania dotyczące Robót

##### 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora. Ogólne wymagania podano w ST-00.00.

##### 1.5.2. Szczególne wymagania dotyczące Robót

Roboty montażowe mogą być wykonywane tylko w wykopach o podłożu odwodnionym lub naturalnie suchym. Odwodniony stan podłoża pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz, jak też utrzymanie projektowanych spadków kanałów i przewodów.

W związku z powyższym, przez cały czas trwania prac montażowych należy prowadzić obserwację stanu wykopu i w razie potrzeby, po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora, intensyfikować prace odwodnieniowe.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dotyczące Materiałów**

Wszystkie Materiały muszą posiadać wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane zgodnie z obowiązującą Ustawą – certyfikaty bezpieczeństwa.

### **2.2. Stosowane materiały**

- selekcionowany grunt piaszczysty na wykonanie podsypki i obsypki filtracyjnej,

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Sprzęt zastosowany do Robót musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych Robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **3.2. Sprzęt do wykonania Robót**

- zestaw igłofiltrowy z agregatem pompowo – próżniowym i orurowaniem,
- pompy odwodnieniowe,
- inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące doboru środków transportu podano w ST-00.00.

### **4.2. Środki transportu**

Samochód skrzyniowy i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne podano w ST-00.

### **5.2. Szczególne warunki wykonania Robót**

Szczególne warunki wykonania robót uzależnione są od pory roku, warunków atmosferycznych – wielkości i częstotliwości opadów deszczu i związanych z tym wahań lustra wody.

Stąd decyzje o podjęciu ewentualnych dodatkowych prac odwodnieniowych wykopów muszą być podejmowane na bieżąco. Celem ograniczenia ilości godzin pompowania do niezbędnego minimum należy w miarę możliwości w niekorzystnych warunkach skracać okres wykonywania prac ziemnych i montażowych, poprzez zwiększanie liczebności ekip i ewentualne wydłużenie dziennego limitu czasu pracy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00.

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora. Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- sprawdzanie prawidłowości wykonania i szczelności instalacji odwodnieniowych
- sprawdzanie prawidłowości doboru materiału do obsypki filtracyjnej

Przez cały czasokres Robót montażowych należy kontrolować poziom obniżonego zwierciadła wody.

W trakcie Robót odwodnieniowych należy obserwować stan przyległych obiektów budowlanych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Zasady ogólne obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.

### **7.2. Jednostki obmiaru**

- sztuki dla igłofiltrów,
- godz. dla pompowania wody.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zasady ogólne odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.

### **8.2. Warunki szczególne odbioru Robót**

Odbiór techniczny instalacji następuje po zakończeniu Robót ziemnych i trwa aż do zakończenia Robót montażowych.

Należy sprawdzić zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i zapisami w Dzienniku Budowy

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 10.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” lub/i odpowiednie normy i przepisy krajów UE.
- PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.