

## D.03.02.01 SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. DRZYMAŁY W IMIELINIE

#### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej realizowanej w trakcie przebudowy drogi zbiorczej - ul. Drzymały na odcinku od ul. Dobrej do ul. Baranowicza w Imielinie oraz drenażu z wykorzystaniem geowłókniny i kruszywa, na odcinku projektowanego zarurowania rowu melioracyjnego.

#### 1) Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna /ST/ stosowana jest jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 2) Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza ST dokumentacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające budowę sieci kanalizacyjnej i mają zastosowanie przy :

Zakres robót obejmuje :

- pomiary liniowe w terenie,
- zabezpieczenie wykopów obudową z szalunków ,
- wykopy liniowe pod projektowane sieci kanalizacyjne,
- wykopy obiektowe pod studzienki, wykonanie płyt dennych i części dolnych studzienek,
- wykonanie podsypki piaskowej na dnie wykopów,
- wykonanie szalowania i zbrojenia ścian studzienki,
- ułożenie rurociągów kanalizacyjnych w wykopach,
- ustawienie studni kanalizacyjnych rewizyjnych wpustów ulicznych z kręgów betonowych,
- wykonanie połączeń rurociągów kanalizacyjnych oraz włączy do studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie drenaż odwadniającego
- geodezyjne sprawdzenie rzędnych ułożonych kanałów,
- wykonanie obsypki rurociągów kanalizacyjnych gruntem sytkim z urobku,
- wykonanie zasypki wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- wykończenie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- przywrócenie stanu wyjściowego w terenie,
- wykonanie badań i prób.

#### 3) Określenia podstawowe

1. **Kanał** - budowla liniowa stanowiąca podziemny, szczelny element o zamkniętym przekroju poprzecznym, służącym do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków – wg PN-S-02204:1997.
  - a) **Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
  - b) **Kanał sanitarny** – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków sanitarnych.
  - c) **Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej, lub odprowadzający ścieki z budynków do kanalizacji sanitarnej lub ogólnospławnej.
  - d) **Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
  - e) **Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków lub wód deszczowych z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

#### 2. Urządzenia /elementy uzbrojenia sieci:

- a) **Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nie przelazowym przeznaczona

- do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- b) **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
  - c) **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
  - d) **Studzienka włazowa/rewizyjna** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiającą dostęp do wnętrza człowiekowi.
  - e) **Studzienka kaskadowa** - studzienka kanalizacyjna z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana na przewodach kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki.
  - f) **Studzienka wlotowa-wpadowa** - studzienka usytuowana w dnie rowu przydrożnego przed wlotem do kanalizacji
  - g) **Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

### 3. Elementy studzienek:

- a) **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki, a rzędną spocznika.
- b) **Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- c) **Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- d) **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- e) **Pierścień odciążający** - pierścień żelbetowy przeznaczony do zabezpieczenia komina włazowego oraz komory roboczej przed wpływem obciążeń dynamicznych.
- f) **Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- g) **Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

### 4. Drenaż

- a) Geowłóknina - powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana posiadała właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnicie i grzyby.
- b) Materiał mineralny- nielasujący się materiał mineralny naturalny lub łamany. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

### 5) *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z zachowaniem wymagań niniejszej ST. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej wymagają akceptacji Zamawiającego i zapisu w Dzienniku Budowy.

## 2. MATERIAŁY

### 1) *Ogólne wymagania dotyczące materiałów*

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny posiadać certyfikat zgodności bądź deklarację zgodności z Polskimi Normami lub Aprobata Techniczną.

## 2) Rury kanałowe

Do budowy kanalizacji deszczowej przewidziano zastosowanie rur kanalizacyjnych z PVC-U jednorodnych typoszeregu „ciężkiego” z wydłużonym kielichem, o sztywności obwodowej 8 kN/m<sup>2</sup>, uszczelnianych za pomocą uszczeltek gumowych (lub innych rur o tożsamy parametrach) :

Dz 160 / 4.7 mm / wyloty z drenażu do studzienki/

Dz 200 / 5.9 mm /PVC-U /przykanalik/

Dz 315 / 9.2 mm PVC-U

Dz 600 mm X-Stremam PP SN8 z kielichem / odcinek zaruwanego rowu /

Rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-C-89205 i PN-C-89200.

## 3) Studnie kanalizacyjne żelbetowe

Komora robocza ze stopniami złączowymi, dno studzienki, wloty i wyloty wykonane przez wytwórcę zgodnie z dokumentacją projektową.

Włazy kanałowe na studniach rewizyjnych okrągłe o prześwicie 600 mm, klasy D 400 z wkładką tłumiącą, przeznaczonymi do zabudowy w jezdni o dużym natężeniu ruchu w terenie zabudowanym, z pokrywami zabezpieczonymi przed obrotem w korpusie, osadzonymi na płycie nastudziennej i betonowym pierścieniu odciążającym, odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000.

Płyty pokrywowe - studzienki przykryć prefabrykowanymi płytami pokrywowymi PP 164/60 oraz wykonanymi zgodnie z dokumentacją .

Pierścienie żelbetowe odciążające - zastosowano pierścienie żelbetowe odciążające wykonane z betonu klasy C30/37 zbrojonego stalą klasy A-II (18G2-b.

Kominy włazowe z kręgów betonowych o średnicy 800 mm ze stopniami złączowymi.

### a) Studzienki ściekowe uliczne

- Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 i PN-H-74080-04 .
- Kręgi betonowe prefabrykowane - na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6.
- Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.
- Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.
- Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B 15.
- Kruszywo na podsypkę - podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

## 4) Materiał do obsypki rur

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej ST są grunty sypkie z urobku, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych oraz piasek z urobku.

Do wszystkich obsypok należy stosować tylko grunty niespoiste o dobrej zagęszczalności, oraz dobrej wodoprzepuszczalności.

## 5) Beton konstrukcyjny

Beton konstrukcyjny do wykonania robót wg zasad ST to:

C 30/37 – dla wykonania studzienek kanalizacyjnych,

C 20/25 – dla wykonania blokad kanałów.

## 6) Składowanie materiałów

### a) Rury kanałowe

Rury kanalizacyjne PVC-U i PP z wydłużonym kielichem można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielo-warstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Studnie składować na powierzchni wyrównanej i utwardzonej w pozycji pionowej.

#### **b) Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **c) Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **d) Kruszywo**

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

Do wykonania drenażu francuskiego należy użyć następujące rodzaje kruszywa łamanego lub naturalnego,

według PN-B-11112:1996 lub PN-B-11111:1996

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,

-otaczaki rzeczne od 80 mm do 120 mm

#### **e) Cement**

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące, zgodnie z BN-88/6731-08.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

### 1) *Transport rur kanałowych PVC*

Rury PVC i studnie mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

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

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4 cm po ugnieceniu).

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

### 2) *Transport kręgów*

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### 3) *Transport włazów kanałowych*

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### 4) *Transport gruntu pochodzącego z wykopu*

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Zamawiającego. Zaleca się transport samochodami samowładkowymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko). W przypadku przygotowania odkładów gruntu, przeznaczonych do zasypywania niezabudowanych wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowaniu terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

### **5) Transport materiałów do zasypek**

Materiały do zasypek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

### **6) Transport kruszywa**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **7) Transport cementu i jego przechowywanie**

Dla cementu w workach - transport krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem – transport cementosamochodami wyposażonymi we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz posiadające możliwość plombowania wyspów i wysypów.

### **8) Transport geowłókniny.**

Geowłókninę należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami, wg zaleceń Producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **1) Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne) a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Zamawiającemu.

### **2) Roboty ziemne**

#### **1. Wykopy pod kanalizację**

Projektowaną kanalizację deszczową należy układać w wykopie, z którego musi być usunięty gruz, beton i kamienie. Szerokość wykopu winna umożliwiać wykonanie połączeń rur i zagęszczania gruntu po bokach przewodu.

Przewody z PVC – U i PP należy wykonać w obsypce piaskowej o grubości łącznej:

- 20 cm – podsypki
- średnica zewnętrzna rurociągu
- 30 cm obsypki ponad górną tworzącą przewodu.

Kanalizację układać należy na głębokościach jak pokazano na profilach podłużnych. Wykopy o głębokości większej niż 1,0m należy wykonać o ścianach pionowych obudowanych ściankami samopogrązalnymi lub elementami profilowanymi z blach stalowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz.U. Nr 47/03 poz.401).

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być zgodnie z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce uzgodnione z Inwestorem.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Głębokie wykopy muszą być oznakowane i zabezpieczone poręczami.

Wszystkie roboty w pobliżu czynnego uzbrojenia podziemnego wykonywać należy pod nadzorem właścicieli tych urządzeń.

## **2. Zabezpieczenie wykopów**

### **a) Zabezpieczenie z obudów samopograżalnych**

Zabezpieczenie ścian wykopów (umocnienie pionowych ścian wykopów) o głębokościach większych od 1m za pomocą obudów samopograżalnych dostosowanych do wykopów o głębokościach do 6,0 m, posiadających certyfikaty wytrzymałościowe zapewniające bezpieczne wykonywanie robót.

Obudowa powinna być wykonana z elementów metalowych, nie powinna wykazywać nierówności powierzchni blatów i braków elementów konstrukcyjnych.

Obudowę należy stosować zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producenta, jako produkt przemysłowy powinna posiadać atest wydany przez producenta poparty w razie potrzeby wynikami wykonanymi przez niego badań. Wyniki badań Wykonawca dostarczy do akceptacji Zamawiającemu.

### **b) Ścianki szczelne**

Zabezpieczenie ścian wykopów należy w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz na przykanalnikach do budynków wykonać z wyprasek stalowych zakładanych poziomo z rozporami. Wymagania dotyczące elementów wyprasek:

- na powierzchni wyprasek dopuszcza się rysy, zawałcowania, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatość, jeżeli ich głębokość nie przekracza 2 mm,
- wypraski powinny być proste, odchyłka od prostości w obydwu płaszczyznach nie powinna przekraczać 3 mm na 1 m długości oraz 20 mm na całej długości do 20 m i 30 mm dla całej długości powyżej 20 m,
- skręcenie wyprasek wokół osi wzdłużnej, uniemożliwiające ich wzajemne łączenie jest niedopuszczalne,
- wyroby powinny mieć wybite znaki cechowania oraz oznaczenia cechowania kolorowego w postaci kolorowych przewieszek ze znakami.

Na żądanie zamawiającego wytwórca jest zobowiązany wystawić dla każdej partii atest, w którym należy podać:

- nazwę lub znak zamawiającego,
- numer i datę zamówienia,
- numer lub znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-EN-10248-2:1999,
- masę partii lub liczbę wyprasek z partii,
- wyniki przeprowadzonych badań j.w.,
- stwierdzenie zgodności wyrobu z wymaganiami normy,
- znak kontroli jakości.

## **3) Przygotowanie podłoża**

### **a) Podłoże pod kanalizację deszczową.**

I - W pasie drogi - podsypka z piasku średniego zagęszczonego do  $I_s=98\%$  i grubości 20 cm, zasypka o tym samym stopniu zagęszczenia wykonana do wysokości 30 cm nad rurę technologiczną, pozostałą część wykopu zasypać piaskiem średnim zagęszczonym do  $I_s=100\%$ , do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi.

II - Poza drogą - podsypka z piasku średniego zagęszczonego do  $I_s=95\%$ , grubości 20 cm, zasypka o tym samym stopniu zagęszczenia wykonana do wysokości 30 cm nad rurę technologiczną, pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym.

Należy wykorzystać piasek i grunt luźny z urobku do wykonania do podsypki i obsypki kanałów.

### **b) Warunki ogólne**

Przewody kanalizacji deszczowej należy układać ze spadkami podanymi w opracowaniu projektowym – plan sytuacyjny i profil podłużny.

### c) **Montaż kanałów**

Roboty montażowe Roboty prowadzić „na gotowo” od studni włączeniowej.

Łączenie rur na uszczelki gumowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu” wydanymi przez producenta rur.

Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadki) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Układanie rur z tworzyw sztucznych może się odbywać w temperaturze od +5 do +30°C.

### d) **Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dokumentacja przewiduje zabudowanie studzienek żelbetowych o średnicy 1500, i 1200 mm

Studzienki składają się z następujących części:

- dna studzienki,
- komory roboczej,
- płyty pokrywowej,
- pierścienia odciążającego,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Studzienki należy wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym, natomiast w trudnych warunkach gruntowych w wykopie wzmocnionym,
- b) Posadowienie - dno wykopu należy wzmocnić warstwą tłucznia lub żwiru o zagęszczeniu  $I_s = 0,97$ ,
- c) Ustawić i wypoziomować prefabrykat studni,
- d) Połączyć prefabrykat z układanym kanałem, oraz z przynajmniej jedną następną za studnią rurą,
- e) Zasypanie i zagęszczenie przestrzeni wokół studni. Zagęszczenie wykonać warstwami gruntem luźnym. Dla studni usytuowanych :
  - na terenach zielonych należy uzyskać stopień zagęszczenia min.  $I_s = 0,95$ ,
  - w pasie drogowym należy uzyskać stopień zagęszczenia min.  $I_s = 1,0$ .

### 5) **Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód**

Odwadnianie wykopów polega na usunięciu wody z wykopu w zakresie niezbędnym do uzyskania jak najlepszych warunków budowy, z zapewnieniem nienaruszalności struktury gruntów w poziomie posadowienia budowli. Wykonawca przeprowadzi niezbędne badania i sporządzi projekt odwodnienia terenu robót, uwzględniając hydrogeologiczne właściwości podłoża, przewidywane parametry wykopów oraz rodzaj budowli, warunki posadowienia budowli sąsiednich dla danego obiektu. Projekt podlega zatwierdzeniu przez właściwe organa administracji państwowej oraz przez Inwestora.

Odwodnienie robocze obejmuje :

- Wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
- Nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów - w granicach od 0,1 do 1,0% zależnie od rodzaju gruntu (mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),
- Zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia wgłębnego wykopów (igłofiltry, igłostudnie) i powierzchniowego

### 6) **Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

Rurociągi PVC należy zasypany na mokro piaskiem bez kamieni. Grubość piaskowej warstwy zasypowej powinna sięgać 30 cm ponad górną tworzącą rury.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-10736:99.



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

#### Ogólne zalecenia zasypywania wykopów

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l <sub>s</sub>		
	podsy- -ka	obsypka	zasyпка	podsy- ka	obsypka	zasyпка	podsy- pka	obsypka	zasyпка
Przewody	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,95	B do terenu poz.  0,95	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm  0,95	A 30 cm  1,00	A do rzędnej dna koryta 1,00
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,95	B do terenu poz.  0,95	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,95	A * **  0,95 0,97	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,97	A * **  0,97 1,00
Komory, studnie	A 20 cm  0,95	A wys. studni 1,0	B do terenu poz.  0,95	A 20 cm  1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0	A 20 cm  1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0

A - piasek (mieszanka) różnoziarnistość >3

B - grunt rodzimy zagęszczany

\* - od góry obsypki (do rzędnej koryta) minus (1,2 m)

\*\* - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „\*” do rzędnej dna koryta)

W przypadkach prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1,0, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć w miejsce uzgodnione z Inwestorem.

#### 7) Rury ochronne na kablach

Na istniejących kablach energetycznych i teletechnicznych przewidziano zastosowanie rur osłonowych, dwudzielnych wykonanych z PVC (110 mm typ AROT- zgodnie z warunkami uzgodnienia).

Istniejącą kanalizację teletechniczną, kable energetyczne, przewody gazowe i wodociągowe należy zabezpieczyć podwieszając na konstrukcji drewnianej zabudowanej z obydwu stron wykopu lub podpierając.

Prace prowadzić pod nadzorem użytkowników uzbrojenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 1) Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 2) Kontrola, pomiary i badania

#### a) Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania ziemi z wykopów.

#### **b) Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznego wykonywania badań i pomiarów w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę PN-B-06050 i PN-91/B-10728. Kopie raportów z wynikami badań Wykonawca przekazywał będzie Zamawiającemu. Kontroli podlega pełny zakres robót oraz asortyment stosowanych materiałów a w szczególności:

##### • **Roboty ziemne**

Badania należy wykonać zgodnie ze ST oraz PN-B-10736:99.

Długość odcinka robót ziemnych poddanych badaniom nie powinna być mniejsza niż 50 m. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz badanie wykopów otwartych obudowanych w tym:

sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 mm,

- a) sprawdzenie materiałów i elementów obudowy przez oględziny i porównanie ich cech na zgodność z dokumentami dostarczonymi przez wytwórcę,
- b) kontrola zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- c) kontrola zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- d) badanie szerokości wykopu – wykonywane w trzech wybranych miejscach badanego odcinka, taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m,
- e) badanie głębokości wykopu – wykonywane przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej w odstępach nie większych niż 30 m z dokładnością do 1 cm,
- f) pomiar szerokości i grubości podłoża piaskowego w odległościach nie większych niż 30 m, miarkę z dokładnością do 1 cm,
- g) pomiar grubości piaskowej warstwy ochronnej zasypu,
- h) badanie zagęszczenia podłoża piaskowego, warstwy ochronnej zasypu i zasypu przewodu do powierzchni terenu, laboratoryjnie przez pomiar wskaźnika zagęszczenia (ujęty w tabeli).

Próbki pobierać należy w miejscach odległych od siebie nie więcej niż co 50 m.

##### • **Materiały**

Należy sprawdzić materiały poprzez :

- a) sprawdzenie pośrednie – przez porównanie cech materiałów podanych przez wytwórcę z certyfikatami bądź deklaracjami zgodności ,
- b) sprawdzenie bezpośrednie – na budowie przez oględziny zewnętrzne.

Kontrola jakości robót obejmuje:

sprawdzenie materiałów (należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST).

##### • **Roboty montażowe**

Kontrola w zakresie budowy przewodów i studzienek - badanie zgodności ułożenia przewodu na podłożu wzmocnionym, badanie odchylenia w planie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi w dokumentacji z dokładnością do 5 mm :

- c) badanie zmiany kierunku przewodu w planie i profilu wykonywane w studzienkach z dokładnością do 1 mm, zmiany kierunku w planie za pomocą łuków lub na połączeniu z dokładnością do 1 mm,
- d) badanie różnicy rzędnych w profilu (odchylenie spadku) ułożonego przewodu z dokładnością do 1 mm (w studzienkach) i 5 mm (po wierzchu przewodu),
- e) badanie zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją od zewnątrz i od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację,
- f) badanie połączenia rur z PVC wg wytycznych producenta rur,

- g) badanie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych wg p.13 i 14 PN-EN 1610,
- h) sprawdzenie lokalizacji studzienek i komór wg PN-B-10729:99.
- i) sprawdzenie stateczności i wytrzymałości studzienek wg PN – jw.
- j) sprawdzenie dna studzienek poprzez oględziny zewnętrzne,
- k) sprawdzenie kominów włazowych poprzez oględziny zewnętrzne,
- l) sprawdzenie przejścia kanałów przez ściany studzienek przez oględziny zewnętrzne,
- m) sprawdzenie włazów kanałowych poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany,
- n) sprawdzenie stopni zjazdowych poprzez kontrolę zamocowania w ścianie, pomiar odstępów pionowych i poziomych oraz poziomego położenia górnej krawędzi stopni.

### 3) **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- a) odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- b) odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- c) odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- d) dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów – 5 cm,
- e) różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- f) dopuszczalne odchylenia w planie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 2 cm,
- g) dopuszczalne odchylenie spadku (różnice rzędnych w profilu) ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekroczyć w każdym jego punkcie  $\pm 1$  cm,
- h) dopuszczalne zmiany kierunku w planie układanego przewodu na połączeniu rur nie mogą przekraczać:  $1^\circ$  kąta odchylenia (tangens kąta = 0,017),
- i) dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami – wg PN-EN 1610.

## 7. **OBMIAR ROBÓT**

### 1) **Ogólne zasady obmiaru robót.**

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

### 2) **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m wykonanego i odebranego przewodu kanalizacyjnego, uwzględniającego elementy składowe obmierzone wg innych jednostek :

- Wykopanie i zasypanie wykopów liniowych, obiektowych i kontrolnych, z zagęszczeniem, w gruntach suchych i nawodnionych -  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny),
- Umocnienie ścian wykopów -  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy),
- Odwodnienie wykopów na czas budowy - 1 r-g (roboczogodzina),
- Wykonanie podłoża pod kanał -  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny),
- Ułożenie i montaż kanału z rur PP lub PVC określonej klasy, typu i średnicy - 1 metr,
- Montaż studni rewizyjnych – 1 kpl (komplet),
- Wykonanie obsypki kanału -  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny),
- Wykonanie przekroczeń pod ulicami - 1 metr (metr),
- Wykonanie prób - 1 próba,
- Betonowanie konstrukcji betonowej -  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny),
- Wykonanie i montaż zbrojenia komory włączeniowej – 1t (tona),
- Plantowanie terenu, humusowanie i obsianie trawą -  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy),
- Wytyczenie obiektów, wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej – kalkulacja,
- Wykonanie i uzgodnienie organizacji robót, harmonogramy wyłączeń, nadzory użytkowników – kalkulacja,

- Czasowe zajęcie terenu, odszkodowania, zabezpieczenia obiektów krzyżowanych – kalkulacja. Kalkulacje należy wykonać w oparciu o rzeczywisty obmiar.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **1) Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

### **2) Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

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 20 m.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- rysunek wytyczenia kanałów,
- pomiary geodezyjne kanału i studni,
- Dziennik Budowy.

### **3) Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-EN 1610 i PN-B-10729:99. podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- badanie szczelności całego kanału.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (dokumentacji i szczelności przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli jakieś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji i w zależności od tego określić dalsze postępowanie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 1) *Ogólne ustalenia dotyczące płatności*

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 2) *Cena jednostki obmiarowej*

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej i obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- oznakowanie robót,
- nadzór właścicieli urządzeń podziemnych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- wykonanie przekroczeń pod obiektami terenowymi,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ewentualnych sączków drenarskich,
- montaż przewodów kanalizacyjnych,
- wykonanie studzienek i wpustów ściekowych ulicznych,
- wykonanie studni żelbetowej na istniejącym kanale,
- wykonanie odwodnień liniowych,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- utylizacja gruzu i gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 1) *Normy dotyczące części technologicznej kanalizacji*

1. PN-EN-752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
2. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
3. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
4. PN-B-01800:1980 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
5. PN-B-01805:1985 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
6. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
7. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
8. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
9. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja – zgodność.
10. PN-B-06712/A1:1997 Kruszywa mineralne do betonu.
11. PN-C-89205:1980 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
12. PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
13. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
14. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
15. PN-C-96177:1958 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
16. PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
17. PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
18. PN-EN-124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością.
19. PN-H-74086:64 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
20. PN-ISO 8062:97/Ap 1:98 Odlewy. System tolerancji wymiarowych i nadkładów na obróbkę skrawaniem.
21. PN-B-11111:96 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych: Żwir i mieszanka.
22. PN-B-11112:96 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
23. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

24. BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny.
25. PN-B-12030:96 Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
26. PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
27. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
28. BN-83/8971-06.00 Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
29. BN-83/8971-06.01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
30. PN-EN-805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące zewnętrznych systemów i ich części składowych

## 2) Inne dokumenty

31. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
32. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych - Warszawa 1974 r.

## 3) Normy dotyczące części konstrukcyjnej kanalizacji

33. PN-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
34. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
35. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
36. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
37. PN-B-19701 Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
38. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
39. PN-B-06712/A1 Kruszywa mineralne do betonu.
40. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
41. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
42. PN-EN-206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja – zgodność.
43. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
44. PN-H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
45. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
46. PN-H-93200. 00 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
47. PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
48. PN-M-47900-3 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.
49. PN-B-03150.01 Konstrukcje z drewna. Obliczenia statyczne i projektowanie.
50. PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nie rozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
51. PN-H-84020:88 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
52. PN-H-74219:80 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
53. PN-M-69430:91 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
54. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane.

INSPEKTOR  
mgr Daniel Kucki