

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

Budowa brodzika dla dzieci, zjeżdżalni rodzinnej, jednotorowej do istniejącego basenu rekreacyjnego oraz dodatkowego ślizgu wraz z hamownią oraz przebudowa podestu istniejącej zjeżdżalni oraz zagospodarowanie terenu w obrębie Centrum Rekreacyjno-Sportowego w Krośnie przy ul. Bursaki na działkach Ew. 1721, 1723, 1727/2

Jednostka ewidencyjna: m.Krosno miasto  
Obręb:0005 Śródmieście  
Kategoria obiektu: V, VIII

**TOM IV – SIECI WOD-KAN**

OBIEKT: Centrum rekreacyjno-sportowe  
ul. Bursaki 29, 38-400 Krosno

INWESTOR: Gmina Miasto Krosno  
ul. Lwowska 28, 38-400 Krosno

NR PROJ: 281/03/BR/2019

Funkcja	Tytuł zawodowy Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował instalację wodociągową i kanalizacyjną	mgr inż. <b>Jerzy Węzik</b>	452/02 Członek ŚOIIB nr ew. SLK/IS/9085/03	

---

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

---

---

### **SIEĆ WODKAN**

---

**sieci wodociągowej CPV 45231300-8**

**sieci kanalizacji sanitarnej CPV 45231300-8**

**sieci kanalizacji deszczowej CPV 45231300-8**

**przygotowanie terenu CPV 45111200-0**

---

1	SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....	6
1.1	Przedmiot ST .....	6
1.2	Zakres stosowania ST .....	6
1.3	Zakres robót objęty ST .....	6
1.3.1	Sieć kanalizacji sanitarnej.....	6
1.4	Dokumentacja projektowa .....	7
1.5	Zgodność z dokumentacją projektową i ST .....	7
1.6	Zabezpieczenie terenu budowy .....	7
1.7	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót .....	8
1.8	Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	8
1.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	8
1.10	Ochrona i utrzymanie robót .....	8
1.11	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	8
2	MATERIAŁY .....	9
2.1	Stosowane materiały .....	9
2.1.1	Kanalizacja sanitarna.....	9
2.1.2	Kanalizacja deszczowa.....	10
2.1.3	Ogólne wymagania techniczne i jakościowe użytych materiałów instalacyjnych .....	11
2.1.4	Zapewnienie jakości instalacji .....	12
3	SPRZĘT .....	13
4	TRANSPORT .....	13
4.1	Transport rur .....	13
4.2	Transport armatury przemysłowej .....	14
4.3	Transport skrzynek ulicznych .....	14
4.4	Transport kręgów .....	14
4.5	Transport cegły kanalizacyjnej .....	14
4.6	Transport włazów kanałowych.....	14
4.7	Transport wpustów ulicznych .....	14
4.8	Transport mieszanki betonowej.....	14
4.9	Transport kruszyw .....	15
4.10	Transport cementu i jego przechowywanie.....	15
4.11	Transport rur drenarskich .....	15
5	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	15
5.1	Rury przewodowe .....	15
5.2	Armatura przemysłowa.....	15
5.3	Kruszywo .....	15
5.4	Cement .....	16
5.5	Kręgi .....	16
5.6	Cegła kanalizacyjna .....	16
5.7	Włazy kanałowe i stopnie .....	16
5.8	Wpusty uliczne .....	16
5.9	Rurki drenarskie .....	16
6	WYKONANIE SIECI .....	16
6.1	Kanalizacja sanitarna .....	16
6.1.1	Wyszczególnienie robót przy wykonywaniu sieci kanalizacji sanitarnej:.....	17
6.2	Kanalizacja deszczowa .....	18
6.2.1	Wyszczególnienie robót przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej:.....	21
6.3	Tuleje ochronne .....	22
6.4	Opis wykonywania połączeń .....	22
6.4.1	Połączenie gwintowe .....	22
6.4.2	Połączenie kołnierzone.....	23
6.5	Roboty ziemne .....	23
7	OZNAKOWANIE .....	26
8	OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY .....	26
9	SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA DO BADAŃ ODBIORCZYCH SIECI KANALIZACYJNYCH .....	

27

10	DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA.....	27
11	ODBIORY ROBÓT KANALIZACYJNYCH .....	27
11.1	Odbiór techniczny - częściowy .....	27
11.2	Odbiór techniczny - końcowy.....	28
11.3	Zasady ogólne.....	28
11.4	Odbiór Części Robót.....	28
11.5	Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.....	29
11.6	Odbiór końcowy .....	29
12	DOKUMENTACJA DOSTARCZONA INŻYNIEROWI .....	29
13	POWOŁANE ORAZ ZWIĄZANE PRZEPISY I NORMY .....	30
13.1	Inne dokumenty i wytyczne .....	32

## **1 SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót sieci sanitarnych dla tematu:

„Centrum rekreacyjno-sportowe ul. Bursaki 29, 38-400 Krosno”

Adres:

Lodowisko kryte  
ul. Bursaki,  
38-400 Krosno 2

Inwestor:

Gmina Miasto Krosno  
ul. Lwowska 28, 38-400 Krosno

### **FAZA: PB**

#### **CZĘŚĆ: SIECI WOD-KAN – 45231300-8; 45111200-0**

Roboty obejmują wykonanie:

1. sieci kanalizacji sanitarnej CPV 45231300-8
2. przygotowanie terenu CPV 45111200-0

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym przy zleceniu zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót w obiektach budowlanych.

### **1.3 Zakres robót objęty ST**

Specyfikacja Techniczna obejmuje swym zakresem instalacje zewnętrzne wod-kan dla inwestycji j.w.

#### **1.3.1 Sieć kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z nowo projektowanego budynku zostaną odebrane z projektowanych wyjść kanalizacji sanitarnej, a następnie odprowadzone poprzez projektowaną sieć kanalizacji, do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Trasy projektowanych przewodów kanalizacji sanitarnej należy oznakować taśmą ostrzegawczą koloru brązowego. Rury odpływowe prowadzone na zewnątrz układać na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 20cm i w obsypce piaskowej 20cm (po zagęszczeniu) ponad wierzch rury.

Średnice i trasy przewodów pokazano na rysunkach.

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

Ścieki sanitarne odprowadzane z budynku nie zawierają substancji toksycznych, radioaktywnych lub zakaźnych.

Z projektowanych budynków nie przewiduje się odprowadzania ścieków technologicznych.

Projekt zewnętrznych instalacji sanitarnych obejmuje zakresem wykonanie podejść i odebranie ścieków z instalacji zawartych w pozwoleniu na budowę nr 261 z 2010r.

### **1.4 Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa zawiera opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- dostarczoną przez Zamawiającego,
- dokumentację sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5 Zgodność z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do 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 obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

**Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.**

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego normatywnie przedziału tolerancji. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość robót, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

### **1.6 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych do zakończenia robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

W przypadku gdy woda gruntowa uniemożliwi lub utrudni wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu należy zastosować jedną z metod obniżenia poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie. Decyzję co do konieczności stosowania obniżenia zwierciadła wody gruntowej podejmie Inspektor nadzoru w trakcie realizacji inwestycji. Obniżenie poziomu wód gruntowych powinno być tak przeprowadzone, aby ciśnienie spływowe nie spowodowało naruszenia struktury gruntu w podłożu realizowanego rurociągu.

Roboty budowlano - montażowe w miejscach zbliżenia, przekroczenia lub kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia zgodnie z wcześniejszymi uzgodnieniami.

Istniejące uzbrojenie częściowo będzie przeznaczone do likwidacji a częściowo zostanie w gruncie.

Zakresy sieci do wyburzenia ewentualnie do wykorzystania lub pozostawienia przedstawiono w dokumentacji projektowej.

### **1.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robot**

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań. Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami.
  - c) możliwością powstania pożaru.

### **1.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

O fakcie przypadkowego uszkodzenia wszelkiego rodzaju instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników 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.

### **1.9 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 niespełniających 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.

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

### **1.10 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

### **1.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót - np, rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, póź. 401) i innych.

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. W przypadku powoływania się na normy, będą to normy najnowsze zharmonizowane z normami europejskimi.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Stosowane materiały

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać odpowiednie certyfikaty. Stosowane materiały powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Parametry techniczne podane w projekcie dla armatury winny być zastosowane przy montażu.

#### 2.1.1 Kanalizacja sanitarna

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane.

##### Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zostały podane w projekcie budowlano-wykonawczym. Kanalizację sanitarną zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC klasy SN8 jednorodnych z wydłużonym kielichem z uszczelką wargową.

##### Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25, B35, B45 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

##### Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

##### Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

##### Studzienki kanalizacyjne DN1200

Na projektowanych ciągach kanalizacyjnych zabudować studzienki rewizyjne, kanalizacyjne z kręgów betonowych  $\varnothing 1,2$  m przykryte włazami żeliwnymi typu ciężkiego.

Zaprojektowano studnie betonowe prefabrykowane firmy P.V. PREFABET KLUCZBORK z elementów betonowych dla studni  $\varnothing 1200$ , wykonanych wg normy PN-EN 1917:2002. Należy zastosować kompletne studnie betonowe, z betonu B45, wodoszczelnego „W8”, mrozoodpornego F=150 o nasiąkliwości do 5% składające się z:

- dna studzienne z uszczelką  $\varnothing 1200$  dolna część studni wykonana jest jako monolit, do których zostaną podłączone przeguby kanalizacyjne; w celu uszczelnienia połączeń między kręgami zastosowano uszczelki
- kręgów studziennych średnicy  $\varnothing 1200$  (ilość i wysokość odpowiednia do głębokości studni)
- konus ZW1  $\varnothing 1200$  i  $\varnothing 1500$
- pierścieni wyrównawczych
- włazu kanałowego  $\varnothing 600$  typu ciężkiego (żeliwny blokowany)

Na połączeniach elementów betonowych zastosować **uszczelki samosmarujące ślizgowe Forsheda**.

Studnie przystosowane są do posadowienia na głębokości do 6m i odciążeniu zasypką i tarem kołowym 200kN/oś zgodnie z normą BN-85/S-10030.

Studnie należy posadawiać na uprzednio przygotowanym i nośnym podłożu (wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 0,96$ ). Pod płytami dennymi studzienek wykonać podbetony B-15 grubości ok. 10 cm o średnicy 20cm większej niż dno studni z izolacją papą asfaltową zgrzewalną.

Kineta studni do wysokości połowy średnicy kanału powinna mieć przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, natomiast w górnej części powyżej połowy średnicy powinna mieć ściany pionowe o wysokości równej, co najmniej  $\frac{1}{4}$  średnicy kanału.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych do studzienek betonowych wykonać jako elastyczne, z tulejami ochronnymi na fabrycznie wklejoną uszczelkę.



Kaskady zewnętrzne na studniach należy wykonać z kształtek kanalizacyjnych PVC typu ciężkiego (kl. S (SN8)). Rury PVC po wykonaniu kaskady obetonować betonem min. B25. Najlepszym rozwiązaniem jest jednak wykonanie kaskady przez producenta studni w prefabrykowanym dnie studziennym.

Kręgi i dno studzienne studni fabrycznie wyposażone są w żeliwne stopnie włączowe, mijankowo.

Właz kanałowy należy osadzić bezpośrednio na płycie pokrywowej lub na pierścieniach wyrównawczych (ewentualnie na podbudowie z cegły kanalizacyjnej) – dostosowując rzędną włazu do niwelety terenu tj. osadzić min. 8 cm powyżej otoczenia w terenie zielonym, lub na poziomie terenu w jezdniach, drogach i chodnikach.

Studnie wykonane z betonu wodoszczelnego B45 w środowisku nieagresywnym, nie wymagają zabezpieczeń przeciwwilgociowych i antykorozyjnych. W przypadku występowania agresywnego środowiska gruntowo-wodnego studnie od strony gruntu zabezpieczyć powłoką bitumiczną 3 x IZOPLAST „B” lub Abizol.

Dopuszcza się zastosowanie studni innego producenta o równorzędnych parametrach i właściwościach.

Dopuszcza się zastosowanie studni innego producenta o równorzędnych parametrach i właściwościach oraz wykonanie kinet na budowie.

#### Studzienki rewizyjne Wavin Tegra Ø425

Na projektowanych ciągach kanalizacyjnych zaprojektowano studnie kanalizacyjne wąsko-gabarytowe z rur karbowanych typu Ø600 z prefabrykowanymi kinetami (lub równoważne). Dla bocznych połączeń kanalizacji w dno studzienki zastosować odpowiedni typ kinety, natomiast dla włączeń z progiem (uskokiem) zastosować wkładki Wavin in-situ. Ze względu na ukształtowanie kinety studni Wavin lokalizację studni należy przesunąć w kierunku przepływu w stosunku do podanego na planie sytuacyjnym punktu przecięcia kanału głównego z przyłączem. Zwieńczeniem studzienek będzie właz żeliwny klasy D400 osadzony na pierścieniu betonowym odciążającym.

#### Dodatkowe uzbrojenie

- brak

### **2.1.2 Kanalizacja deszczowa**

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane.

#### Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zostały podane w projekcie budowlano-wykonawczym.

Sieci kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych jednorodnych PVC klasy SN8 z wydłużonym kielichem i uszczelką wargową.

#### Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25, B35 i B45 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

#### Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

#### Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

#### Studzienki kanalizacyjne DN1000

Na projektowanych ciągach kanalizacyjnych zabudować studzienki rewizyjne, kanalizacyjne z kręgów betonowych Ø1,0 m przykryte włazami żeliwnymi typu ciężkiego.

Zaprojektowano studnie betonowe prefabrykowane firmy P.V. PREFABET KLUCZBORK z

elementów betonowych dla studni  $\varnothing 1000$ , wykonanych wg normy PN-EN 1917:2002. Należy zastosować kompletne studnie betonowe, z betonu B45, wodoszczelnego „W8”, mrozoodpornego F=150 o nasiąkliwości do 5% składające się z:

- dna studzienne z uszczelką  $\varnothing 1000$  dolna część studni wykonana jest jako monolit, do których zostaną podłączone przeguby kanalizacyjne; w celu uszczelnienia połączeń między kręgami zastosowano uszczelki
- kręgów studziennych średnicy  $\varnothing 1000$  (ilość i wysokość odpowiednia do głębokości studni)
- konus ZW1  $\varnothing 1000$  i
- pierścieni wyrównawczych
- wjazdu kanałowego  $\varnothing 600$  typu ciężkiego (żeliwny blokowany)

Na połączeniach elementów betonowych zastosować **uszczelki samosmarujące ślizgowe Forsheda**.

Studnie przystosowane są do posadowienia na głębokości do 6m i odciążeniu zasypką i taborem kołowym 200kN/oś zgodnie z normą BN-85/S-10030.

Studnie należy posadawiać na uprzednio przygotowanym i nośnym podłożu (wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 0,96$ ). Pod płytami dennymi studzienek wykonać podbetony B-15 grubości ok. 10 cm o średnicy 20cm większej niż dno studni z izolacją papą asfaltową zgrzewalną.

Kineta studni do wysokości połowy średnicy kanału powinna mieć przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, natomiast w górnej części powyżej połowy średnicy powinna mieć ściany pionowe o wysokości równej, co najmniej  $\frac{1}{4}$  średnicy kanału.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych do studzienek betonowych wykonać jako elastyczne, z tulejami ochronnymi na fabrycznie wklejoną uszczelkę.

Kaskady zewnętrzne na studniach należy wykonać z kształtek kanalizacyjnych PVC typu ciężkiego (kl. S (SN8)). Rury PVC po wykonaniu kaskady obetonować betonem min. B25. Najlepszym rozwiązaniem jest jednak wykonanie kaskady przez producenta studni w prefabrykowanym dnie studziennym.

Kręgi i dno studzienne studni fabrycznie wyposażone są w żeliwne stopnie wjazdowe, mijankowo.

Wjazd kanałowy należy osadzić bezpośrednio na płycie pokrywowej lub na pierścieniach wyrównawczych (ewentualnie na podbudowie z cegły kanalizacyjnej) – dostosowując rzędną wjazdu do niwelety terenu tj. osadzić min. 8 cm powyżej otoczenia w terenie zielonym, lub na poziomie terenu w jezdniach, drogach i chodnikach.

Studnie wykonane z betonu wodoszczelnego B45 w środowisku nieagresywnym, nie wymagają zabezpieczeń przeciwwilgociowych i antykorozyjnych. W przypadku występowania agresywnego środowiska gruntowo-wodnego studnie od strony gruntu zabezpieczyć powłoką bitumiczną 3 x IZOPLAST „B” lub Abizol.

Dopuszcza się zastosowanie studni innego producenta o równorzędnych parametrach i właściwościach.

Dopuszcza się zastosowanie studni innego producenta o równorzędnych parametrach i właściwościach oraz wykonanie kinet na budowie.

#### Studzienki rewizyjne Wavin Tegra $\varnothing 425$

Na projektowanych ciągach kanalizacyjnych zaprojektowano studnie kanalizacyjne wąsko-gabarytowe z rur karbowanych typu  $\varnothing 425$  z prefabrykowanymi kinetami (lub równoważne). Dla bocznych podłączeń kanalizacji w dno studzienki zastosować odpowiedni typ kinety, natomiast dla włączeń z progiem (uskokiem) zastosować wkładki Wavin in-situ. Ze względu na ukształtowanie kinety studni Wavin lokalizację studni należy przesunąć w kierunku przepływu w stosunku do podanego na planie sytuacyjnym punktu przecięcia kanału głównego z przyłączem. Zwieńczeniem studzienek będzie wjazd żeliwny klasy D400 osadzony na pierścieniu betonowym odciążającym.

### **2.1.3 Ogólne wymagania techniczne i jakościowe użytych materiałów instalacyjnych**

- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są

właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane dla których wydano 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 odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji,
- 2) wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie, co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nieobjętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia,
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

- Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

- Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione powyżej oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

- Zastosowane rury powinny posiadać dopuszczenie materiału lub wyrobu do kontaktu z wodą do picia i na potrzeby gospodarcze wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL” w Warszawie.

- Materiały i urządzenia zastosowane do wykonywania robót instalacji wodociągowej, powinny odpowiadać wymaganiom określonym w polskich, branżowych i zakładowych normach, oraz katalogach.

- Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

#### **2.1.4 Zapewnienie jakości instalacji**

- + Materiały i urządzenia zastosowane do wykonywania robót instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w polskich oraz branżowych i zakładowych normach i katalogach.
- + Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy, zapewnić obiektowi budowlanemu możliwość spełnienia **wymagań podstawowych** dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
  - b) bezpieczeństwa pożarowego,
  - c) bezpieczeństwa użytkowania,
  - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- + Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
  - + Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę i odprowadzenia ścieków, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, (dla budynków mieszkalnych zgodnie z wymaganiami rozporządzenia ).
  - + Zapewnienie jakości polega na spełnieniu wymogów i zaleceń dokumentacji projektowej jak również stosownych norm. Rozwiązania projektu narzucają sposób wykonania, zakres materiałów i urządzeń.

### 3 SPRZĘT

Używać sprzętu dopuszczonego przez Inspektora nadzoru i zalecanego przez producenta rur. Do montażu używać przecinarki krążkowe piły do cięcia rur, giętarki ręczne, palniki gazowe, itd. 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, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

### 4 TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwalają uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Sposób układania rur określi dostawca lub producent. Wszystkie elementy instalacji powinny być dostarczane na miejsce budowy w nieuszkodzonym stanie. Niedopuszczalne jest rzucanie elementów rurociągów podczas załadunku i wyładunku ze względu na możliwość ich uszkodzenia, odkształcenia. Armaturę należy przewozić w skrzyniach. Przed rozpoczęciem prac montażowych na budowie należy sprawdzić dostarczone materiały i wyeliminować elementy wymagające naprawy lub kwalifikujące się na złom.

#### 4.1 Transport rur

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

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

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 (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m). Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach

stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

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.

#### **4.2 Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.3 Transport skrzynek ulicznych**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.4 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 o średnicach 1,2m do 2,0m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.5 Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedna obok drugiej, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Ładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Ładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

#### **4.6 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.

#### **4.7 Transport wpustów ulicznych**

Wpusty uliczne mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### **4.8 Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.



#### **4.9 Transport kruszyw**

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

#### **4.10 Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **4.11 Transport rur drenarskich**

Ceramiczne rurki drenarskie można przewozić dowolnym środkiem transportu na paletach lub luzem. Załadunek i wyładunek rurek powinien odbywać się:

- za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy, w przypadku przewożenia na paletach,
- ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych, w przypadku przewożenia luzem.

Przy przewożeniu rurek luzem należy:

- układać je równolegle do bocznych ścian środka przewozowego na jednakowej wysokości na całej powierzchni,
- wszystkie ściany boczne środka przewozowego oraz poszczególne rzędy wyrobów zabezpieczyć warstwą materiału wyściółkowego (np. słomy, siana, wełny drzewnej, materiałów syntetycznych).

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złączenia w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

### **5 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

#### **5.1 Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

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 i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE i PVC) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

#### **5.2 Armatura przemysłowa**

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **5.3 Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **5.4 Cement**

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

#### **5.5 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.

#### **5.6 Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **5.7 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.

#### **5.8 Wpusty uliczne**

Wpusty uliczne powinny być składowane na utwardzonej i odwodnionej powierzchni. Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### **5.9 Rurki drenarskie**

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### **6 WYKONANIE SIECI**

#### **6.1 Kanalizacja sanitarna**

Budowa kanałów z odgałęzieniami prowadzona będzie w wąsko przestrzennych wykopach umocnionych (szalunkiem pełnym). Szerokość wykopów pod projektowany rurociąg musi być większa co najmniej o 0,45m od przekroju zewnętrznego rurociągu, przy czym nie może ona być

mniejsza niż 1,00m. W miejscach połączeń kielichowych i zgrzewanych rur wykopy należy poszerzyć dla ułatwienia wykonania połączeń. W projekcie zastosowano szerokości wykopów wg tabeli 0010 zamieszczonej na końcu dokumentacji. Dopuszcza się, ze względów technologicznych układania rurociągów, stosowanie szerszych wykopów.

Kanały z rur PCV należy układać na wyrównanej, zagęszczonej do  $DPR \geq 98$  ( $\geq 98\%$  wg zmodyfikowanej metody Proctora) podsypce piaskowej gr. ~20 cm i po ułożeniu rur obsypać zasypką boczną (wyprowadzoną min. 30 cm nad rurę), zagęszczoną do  $DPR \geq 99$ . Rzędne posadowienia poszczególnych kanałów przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Rury PCV należy łączyć kielichowo stosując zalecane przez producenta rur uszczelki gumowe. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe wykonanie połączeń. Uszczelki gumowe muszą być wolne od wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń. Rury należy układać w ten sposób, aby kielich znajdował się od strony napływu ścieków.

Rury PCV nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Spadki podłużne przewodów należy wykonać ściśle wg profili podłużnych. Rury wprowadzane będą do studzienek poprzez elastyczne przejścia tulejowe (wstawki studzienkowe).

Miejsca kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym naniesiono na rysunkach profili podłużnych. Roboty budowlano-montażowe w miejscach zbliżenia lub przekroczenia istniejącego uzbrojenia należy prowadzić pod nadzorem Użytkownika danego uzbrojenia zgodnie z wcześniejszymi uzgodnieniami.

Należy wykonać gazoszczelne zabezpieczenie przejść rurociągów przez ściany zewnętrzne i posadzkę budynku zgodnie z: ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. § 234. pkt 4.

#### Próby szczelności

Próby szczelności odcinków kanałów przewidzianych do odbiorów częściowych należy wykonać zgodnie z normą PN-92/B-10735 (Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze).

Dla kanałów ułożonych w gruntach nawodnionych przeprowadza się próbę szczelności na infiltrację. Badanie polega na pomiarze ilości wody gruntowej przesączającej się przez ścianki kanału, studni (komór) do wnętrza przewodu. Dla uzyskania prawdziwego wyniku badań należy zwrócić uwagę, aby od momentu przzerwania pompowania dla uzyskania depresji umożliwiającej wykonanie kanału upłynął czas pozwalający na ustabilizowanie się zwierciadła wody gruntowej. Przewód należy zabezpieczyć przed podniesieniem w wyniku wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do powierzchni terenu. Następnie można przystąpić do próby, przeprowadzając ją zgodnie z ww. normą.

### **6.1.1 Wyszczególnienie robót przy wykonywaniu sieci kanalizacji sanitarnej:**

#### **1. Montaż kanałów z rur typu PVC łączone na wcisk w gotowym wykopie na podsypce piaskowej 15 cm,**

Odspojenie gruntu koparką z umieszczeniem urobku poza górną krawędzią wykopu.

Ręczne wykonanie i utrzymanie tymczasowych rowków odwadniających w wykopie.

Ręczne wyrównanie z grubsza korony i skarp wykopu oraz odkładu.

Wyrównanie dna wykopu.

**Podłoże z materiałów sypkich o gr. 15 cm**

Wyrównanie dna wykopu.

Zarzucenie założonych wzdłuż wykopów materiałów na dno wykopu.



Rozścielenie materiałów.

Ubicie ręczne warstwami co 10 cm.

**Opuszczenie rury do wykopu.**

Ułożenie przewodu z przycięciem.

Sprawdzenie i wyregulowanie niwelety.

Wykonanie dołka pod złącze.

Wciśnięcie rury w złącze.

**Osyпка z materiałów sypkich o gr. 15 cm**

Wyrównanie dna wykopu.

Zarzucenie założonych wzdłuż wykopów materiałów na dno wykopu.

Rozścielenie materiałów.

Ubicie ręczne warstwami co 10 cm.

**Zasypywanie wykopów**

Przemieszczanie mas ziemnych uprzednio odspojonych przy zasypywaniu wykopów warstwami o grubości do 30 cm.

**2. Wykopy pod studnie rewizyjne z kręgów betonowych z włazami typu ciężkiego**

Odspojenie gruntu koparką z umieszczeniem urobku poza górną krawędzią wykopu.

Ręczne wykonanie i utrzymanie tymczasowych rowków odwadniających w wykopie.

Ręczne wyrównanie z grubsza korony i skarp wykopu oraz odkładu.

Wykonanie fundamentu pod studnię.

Wymurowanie podstawy studni.

Wyrobień kanalik przepływowego.

Opuszczenie kręgów betonowych na dno wykopu.

Obsadzenie stopni.

Wyprawienie styków między kręgami.

Montaż płyty nadstudziennej i pierścienie odcciążającego.

Obsadzenie włazu żeliwnego.

Izolacja zewnętrzna studni.

Zasypywanie

Przemieszczanie mas ziemnych uprzednio odspojonych przy zasypywaniu wykopów warstwami o grubości do 30 cm.

**3. Wykonanie próby szczelności kanałów rurowych**

Wykonanie pokryw i uszczelnienie otworów kanałów w studzienkach.

Napełnienie wodą badanego odcinka kanału. Badanie szczelności kanału i usuwanie nieszczelności. Usunięcie pokryw i spuszczenie wody z kanału.

Próby szczelności odcinków kanałów przewidzianych do odbiorów częściowych należy wykonać zgodnie z normą PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.

**6.2 Kanalizacja deszczowa**

**Wykonanie kanałów z rur PVC**

Instalacje zewnętrzne kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC klasy S (SN8) jednorodnych z wydłużonym kielichem, z uszczelką wargową.

Budowa kanałów z odgałęzieniami prowadzona będzie w wąsko przestrzennych wykopach umocnionych (szalunkiem pełnym). Szerokość wykopów pod projektowany rurociąg musi być większa co najmniej o 0,45m od przekroju zewnętrznego rurociągu, przy czym nie może ona być mniejsza niż 1,00m. W miejscach połączeń kielichowych i zgrzewanych rur wykopy należy poszerzyć dla ułatwienia wykonania połączeń. W projekcie zastosowano szerokości wykopów wg tabeli 0010

zamieszczonej na końcu dokumentacji. Dopuszcza się, ze względów technologicznych układania rurociągów, stosowanie szerszych wykopów.

Kanały z rur PCV należy układać na wyrównanej, zagęszczonej do  $DPR \geq 98$  ( $\geq 98\%$  wg zmodyfikowanej metody Proctora) podsypce piaskowej gr.  $\sim 20$  cm i po ułożeniu rur obsypać zasypką boczną (wyprowadzoną min. 30 cm nad rurę), zagęszczoną do  $DPR \geq 98$ . Rzędne posadowienia poszczególnych kanałów przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Rury PCV należy łączyć kielichowo stosując zalecane przez producenta rur uszczelki gumowe. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe wykonanie połączeń. Uszczelki gumowe muszą być wolne od wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń. Rury należy układać w ten sposób, aby kielich znajdował się od strony napływu ścieków.

Rury PCV nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Spadki podłużne przewodów należy wykonać ściśle wg profili podłużnych. Rury wprowadzane będą do studzienek poprzez elastyczne przejścia tulejowe (wstawki studzienkowe).

Miejsca kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym naniesiono na rysunkach profili podłużnych. Roboty budowlano-montażowe w miejscach zbliżenia lub przekroczenia istniejącego uzbrojenia należy prowadzić pod nadzorem Użytkownika danego uzbrojenia zgodnie z wcześniejszymi uzgodnieniami.

Należy wykonać gazoszczelne zabezpieczenie przejść rurociągów przez ściany zewnętrzne i posadzkę budynku zgodnie z: ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. § 234. pkt 4.

#### Próby szczelności

Próby szczelności odcinków kanałów przewidzianych do odbiorów częściowych należy wykonać zgodnie z normą PN-92/B-10735 (Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze).

Dla kanałów ułożonych w gruntach nawodnionych przeprowadza się próbę szczelności na infiltrację. Badanie polega na pomiarze ilości wody gruntowej przesączającej się przez ścianki kanału, studni (komór) do wnętrza przewodu. Dla uzyskania prawdziwego wyniku badań należy zwrócić uwagę, aby od momentu przzerwania pompowania dla uzyskania depresji umożliwiającej wykonanie kanału upłynął czas pozwalający na ustabilizowanie się zwierciadła wody gruntowej. Przewód należy zabezpieczyć przed podniesieniem w wyniku wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do powierzchni terenu. Następnie można przystąpić do próby, przeprowadzając ją zgodnie z ww. normą.

#### Wykonanie kanałów DN600

Kanał DN600 zaprojektowano w systemie Wavin X-Stream. System Wavin X-Stream to nowa generacja rur dwuściennych i kształtek z polipropylenu (PP) w systemach kanalizacji grawitacyjnej, przeznaczonych do odprowadzania ścieków sanitarnych i wody deszczowej. System o sztywności obwodowej SN 8 przeznaczony jest do stosowania w miejscach o dużych obciążeniach statycznych i dynamicznych. System Wavin X-Stream obejmuje rury w zakresie średnic od DN/ID 150 do 800 mm dostarczane w standardowej długości 6 m oraz bogaty asortyment kształtek połączeniowych. Rury dostępne są również w długości 3 m. Rury łączone są kielichowo i uszczelniane specjalną, profilową uszczelką. System jest dostępny w dwóch wersjach kolorystycznych:

warstwa zewnętrzna – pomarańczowa, wewnętrzna – szara

warstwa zewnętrzna – czarna, warstwa wewnętrzna – szara

Warstwa wewnętrzna szara służy polepszeniu warunków inspekcji CCTV.

Rury dwuścienne powstają w procesie współwytłaczania, którego efektem jest gładka wewnętrzna ścianka i zewnętrzna ścianka karbowana. Taka konstrukcja charakteryzuje się relatywnie małą wagą rury przy jednoczesnym uzyskaniu wysokiej sztywności obwodowej.

Konstrukcja rury dwuściennej pomaga zapewnić jej elastyczność; dzięki temu rura może ulegać częściowemu odkształceniu pod dużym obciążeniem, przy jednoczesnym utrzymaniu solidnych i szczelnych połączeń.

Rury układa się na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Materiał podsypki i obsypki nie powinien zawierać kamieni. Materiał zasypowy oraz sposób jego zagęszczenia dobiera się w zależności od lokalnych warunków gruntowo-wodnych, projektowanego przykrycia oraz obciążenia uzależnionego od ruchu pojazdów.

Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.

System kanalizacji Wavin X-Stream z PP posiada aprobatę COBRTI INSTAL nr AT/2005-02-1535-1, aprobatę IBDiM AT/2005-03-1900 oraz opinię GIG dotyczącą stosowania na terenach objętych wpływem działalności górniczej (możliwość stosowania do III i IV kategorii włącznie). System kanalizacji Wavin X-Stream spełnia również wymagania PN-EN 13476.

Rury należy układać na wcześniej przygotowanym. Podsypkę należy wyrównać w taki sposób, aby jej górna powierzchnia była zgodna z projektowanym spadkiem rurociągu. Warstwa sypanego materiału podsypki o grubości 10 cm powinna pozostać niezagęszczona dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i ich połączeń kielichowych.

Łączenie rur zgodnie z opinią GIG wyłącznie poprzez złączki dwukielichowe. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wewnętrzną powierzchnię kielicha należy oczyścić ze wszelkich nieczystości mogących ją zarysować, jak również negatywnie wpłynąć na późniejsze prawidłowe ułożenie się uszczelki. Tak przygotowaną powierzchnię wewnętrzną kielicha należy posmarować trwałym środkiem poślizgowym, który ułatwi montaż i umożliwi pracę uszczelki w całym okresie eksploatacji systemu. Następnie na wcześniej przygotowany (oczyszczony) bosy koniec rury należy nałożyć uszczelkę. Należy pamiętać, aby uszczelkę umiejscowić pomiędzy pierwszym a drugim karbem rury. Mając tak przygotowany kielich i bosy koniec rury z uszczelką, należy wykonać połączenie kielichowe. Należy pamiętać, że specjalnie ukształtowany kielich X-Stream umożliwia wykonanie połączenia kielichowego dla średnic DN/ID ≤ 400 przez jedną osobę, a dla średnic 500 ≤ DN/ID ≤ 600 przez dwie osoby.

Obsypkę materiałem sypanym wykonujemy warstwami nie grubszymi niż 30 cm. Dla rur o mniejszych średnicach (DN/ID ≤ 500) pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury. Związane jest to z koniecznością dokładnego obsypania i zagęszczenia gruntu w tzw. pachwinach rury.

Wysokość obsypki nie powinna przekraczać ok. 50 cm powyżej wierzchu rury. Należy pamiętać, aby przy zagęszczaniu gruntu minimalna warstwa obsypki powyżej wierzchu rury przekraczała 20 cm. Wypełnianie wykopu należy kontynuować kolejnymi warstwami zasypki. Jeżeli projekt nie zakłada inaczej, zasypkę może stanowić grunt rodzimy.

Płytkie ułożenie rurociągów na poziomie 0,6m przekrycia jest możliwe z zachowaniem standardowych wymagań instalacyjnych przedstawionych w firmowej instrukcji montażu rur X-Stream. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na **minimalny stopień zagęszczenia** gruntu obsypki i zasypki ustalony dla tej instalacji na poziomie **min. 98% SP** (standardowa próba Proctora).

Firma Wavin potwierdza możliwość stosowania rur i kształtek PP systemu X-Stream SN8 na w/w obszarach. Możliwość ta potwierdzona jest pozytywną opinią techniczną Głównego Instytutu Górniczego w Katowicach z 11/08/2006 roku. Jednocześnie potwierdza stosowanie standardowych wymogów i procedur odnośnie montażu rur i kształtek systemu X-Stream w gruncie. Szczegółowa instrukcja montażu znajduje się w katalogu firmowym.

Zgodnie z rekomendacją GIG'u, firma Wavin potwierdza również konieczność maksymalnego wsunięcia bosego końca rury w kielich celem uzyskania prawidłowego połączenia kielichowego. Ten wymóg związany jest z konstrukcją rur dwuciennych X-Stream, która pozwala przejąć znaczne siły wzdłużne (ściskające i rozciągające) jakie mogą działać na rurociąg od gruntu objętego przemieszczeniami wskutek oddziaływania eksploatacji górniczej.

Włączenie rur systemu X-Stream do studni betonowych wykonać poprzez odpowiednie kształtki przejściowe. Maksymalna długość odcinków rur przyłączanych do studni kanalizacyjnych wynosi 3m.

## **621 Wyszczególnienie robót przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej:**

### **1. Montaż kanałów z rur typu PVC i PP łączone na wcisk w gotowym wykopie na podsypce piaskowej 15 cm,**

Odspojenie gruntu koparką z umieszczeniem urobku poza górną krawędzią wykopu.

Ręczne wykonanie i utrzymanie tymczasowych rowków odwadniających w wykopie.

Ręczne wyrównanie z grubsza korony i skarp wykopu oraz odkładu.

Wyrównanie dna wykopu.

#### **Podłoże z materiałów sypkich o gr. 15 cm**

Wyrównanie dna wykopu.

Zarzucenie założonych wzdłuż wykopów materiałów na dno wykopu.

Rozścielenie materiałów.

Ubicie ręczne warstwami co 10 cm.

#### **Opuszczenie rury do wykopu.**

Ułożenie przewodu z przycięciem.

Sprawdzenie i wyregulowanie niwelety.

Wykonanie dołka pod złącze.

Wciśnięcie rury w złącze.

#### **Osyпка z materiałów sypkich o gr. 15 cm**

Wyrównanie dna wykopu.

Zarzucenie założonych wzdłuż wykopów materiałów na dno wykopu.

Rozścielenie materiałów.

Ubicie ręczne warstwami co 10 cm.

#### **Zasypywanie wykopów**

Przemieszczanie mas ziemnych uprzednio odspojonych przy zasypywaniu wykopów warstwami o grubości do 30 cm.

### **2. Wykopy pod studnie rewizyjne z kręgów betonowych z włączkami typu ciężkiego**

Odspojenie gruntu koparką z umieszczeniem urobku poza górną krawędzią wykopu.

Ręczne wykonanie i utrzymanie tymczasowych rowków odwadniających w wykopie.

Ręczne wyrównanie z grubsza korony i skarp wykopu oraz odkładu.

Wykonanie fundamentu pod studnię.

Wymurowanie podstawy studni.

Wyrobinie kanału przepływowego.

Opuszczenie kręgów betonowych na dno wykopu.

Obsadzenie stopni.

Wyprawienie styków między kręgami.

Montaż płyty nadstudziennej i pierścienie odcciążającego.

Obsadzenie włączki żeliwnego.

Izolacja zewnętrzna studni.

Zasypywanie

Przemieszczanie mas ziemnych uprzednio odspojonych przy zasypywaniu wykopów

warstwami o grubości do 30 cm.

### **3. Wykonanie wpustu ulicznego w gotowym wykopie z kręgów betonowych**

Odspojenie gruntu koparką z umieszczeniem urobku poza górną krawędzią wykopu.

Ręczne wykonanie i utrzymanie tymczasowych rowków odwadniających w wykopie.

Ręczne wyrównanie z grubsza korony i skarp wykopu oraz odkładu.

Wykonanie fundamentu pod wpust.

Opuszczenie kręgów betonowych na dno wykopu.

Wyprawienie styków między kręgami.

Montaż płyty nadstudziennej i pierścienie odciążającego.

Obsadzenie włazu żeliwnego.

Izolacja zewnętrzna studni.

Cięcie rur na tuleje z wyrównaniem obrzeży.

Wykucie otworu w ścianie.

Obsadzenie tulei w przygotowanym otworze.

Zamocowanie tulei z użyciem materiału z rozbiórki.

Włączenie przykanalika do wpustu.

### **4 Wykonanie próby szczelności kanałów rurowych**

Wykonanie pokryw i uszczelnienie otworów kanałów w studzienkach. Napełnienie wodą badanego odcinka kanału. Badanie szczelności kanału i usuwanie nieszczelności. Usunięcie pokryw i spuszczenie wody z kanału.

Próby szczelności odcinków kanałów przewidzianych do odbiorów częściowych należy wykonać zgodnie z normą PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.

## **6.3 Tuleje ochronne**

1. Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.

2. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

3. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

α) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

β) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

4. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

5. Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.

6. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

7. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

8. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

9. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie ze sztuką budowlaną.

## **6.4 Opis wykonywania połączeń**

### **6.4.1 Połączenie gwintowe**

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami



PN-ISO 7-P i/lub PN-ISO 228-H. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki. Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniące pod wpływem wody). Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120°C. Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

#### **6.4.2 Połączenie kołnierzowe**

Połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi. Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu. Niedopuszczalne jest: przesunięcie osi łączonych elementów i przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

#### **6.5 Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zlokalizować przebieg kolidujących urządzeń podziemnych przez wykonanie przekopów kontrolnych. Przekopy kontrolne należy wykonać ręcznie pod nadzorem administratora danego uzbrojenia podziemnego z zachowaniem szczególnej ostrożności, skutecznie zabezpieczyć i oznakować wykopy.

Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane z zachowaniem obowiązujących przepisów wykonania i odbioru robót budowlanych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

W przypadku zalewania dna wykopu należy wykonać jego odwodnienie za pomocą sączków ułożonych w otulinie żwirowej, a wodę należy zebrać do studni zbiorczych i odpompować. O budowie ww. дренаżu zdecyduje Inspektor nadzoru w trakcie realizacji. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z BN-83/8836-02.

Istniejące uzbrojenie w trakcie wykonywania robót należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Normami Branżowymi oraz wymaganiami podanymi przez użytkowników danego uzbrojenia. Wszystkie prace w pobliżu istniejących sieci podziemnych oraz linii napowietrznych należy wykonać ręcznie pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia zgodnie z przepisami BHP.

W miejscach zbliżenia się osi wykopu do budynków, słupów energetycznych i telekomunikacyjnych oraz innych obiektów budowlanych i uzbrojenia podziemnego na odległość mniejszą niż 4,0m wykop należy prowadzić ręcznie, jako wąskoprzestrzenny zabezpieczony przez odeskowanie balami, krawędziakami i stemplami drewnianymi lub ścianką ze stalowych bali szalunkowych zgodnie z obowiązującymi normami.

Na ciągach pieszych i dojazdach do posesji należy nad wykopem na czas wykonania prac ułożyć mostki drewniane z krawędziaków 140x140mm i bali 50mm z drewna sosnowego lub świerkowego I lub II klasy. Wszelkie ograniczenia przejazdu lub czasowe zamknięcie dróg należy na roboczo uzgodnić z administratorem dróg.

**Tablica 0010**

Lp.	Średnice nominalne rurociągów	Rurociągi			
		żeliwne, stalowe z tworzyw sztucznych		kamionkowe i betonowe	
		ściany wykopów			
		nieumocnione		umocnione	
		nieumocnione		umocnione	
		szerokość wykopu w m			
a	b	c	d	e	f
01	50-150	0.80	0.90	0.80	0.90
02	200	0.90	1.00	0.90	1.00
03	250	0.95	1.05	0.95	1.05
04	300	1.00	1.10	1.00	1.10
05	350	1.10	1.20	1.15	1.25
06	400	1.15	1.25	1.20	1.30
07	500	1.30	1.40	1.35	1.45
08	600	1.45	1.55	1.50	1.60
09	700	1.60	1.70	1.65	1.75
10	800	1.75	1.85	1.80	1.90
11	900	1.90	2.00	1.95	2.05
12	1000	2.00	2.15	2.05	2.10
13	1200	2.30	2.40	2.35	2.40

**Uwagi:**

- 1) Podane w tablicy szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości należy zwiększyć o 10 cm. Zwiększone szerokości wykopów można stosować tylko w przypadkach, gdy poziom wody gruntowej znajduje się ponad 1 m od dna wykopu.
- 2) Podane w kol. e i f szerokości wykopów obowiązują dla rurociągów bez obudowy betonowej.
- 3) Dla rurociągów o przekroju jajowym należy przyjmować powiększone o 5 cm szerokości wykopów według tablicy 0010.
- 4) W przypadkach należyć uzasadnionych, dopuszcza się stosowanie innych szerokości wykopów od podanych w tablicy 0010.

**Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych**

Wykonanie robót montażowych kanalizacji powinno odbywać się w warunkach suchego wykopu. Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane w przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Poziom zwierciadła wód gruntowych powinien być obniżony, o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu. Odwodnienie należy kontynuować w okresie całodobowym w celu uniemożliwienia wahań zwierciadła wody gruntowej, co byłoby szkodliwe z uwagi na strukturę gruntu w wykopie i jego sąsiedztwie. Obniżenie poziomu wód gruntowych powinno być tak przeprowadzone, aby ciśnienie spływowe nie spowodowało naruszenia struktury gruntu w podłożu realizowanego rurociągu.

Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej (odwodnienie wykopów) należy wykonać za pomocą systemu igłofiltrów lub drenażu (sączków ułożonych w otulinie żwirowej), a wodę należy zebrać do studni zbiorczych i odpompować. Decyzję, co do konieczności stosowania jednego z ww. sposobów obniżenia zwierciadła wody gruntowej podejmie Inspektor nadzoru w trakcie realizacji inwestycji.

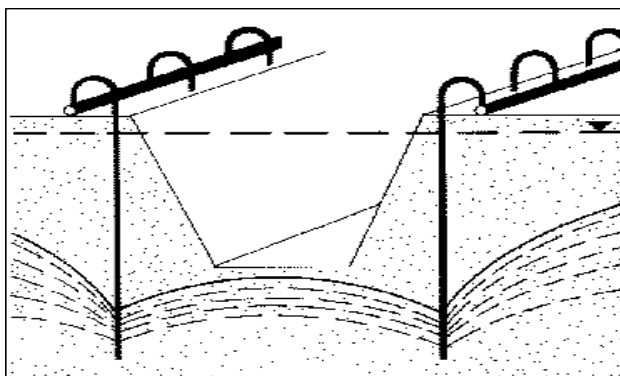
Ze względu na średni poziom zalegania wód gruntowych równy  $-2\text{m}$  pod poziomem terenu, w projekcie zakłada się odwodnienie wykopów o głębokości powyżej  $2,5\text{m}$  za pomocą systemu igłofiltrów, natomiast płytsze wykopy należy odwadniać poprzez drenaż.



Zastosowanie metody igłofiltrowej w różnych rodzajach gruntu

Rodzaj gruntu	Metoda odwodnienia	Średnia wielkość cząstek gruntu	Optymalna odległość między igłofiltrami	Wydajność z jednego igłofiltera	Wydajność ze 100m odwodnienia	Objętość wody w 1000 m <sup>3</sup> gruntu
łł, glina z piaskiem	elektro-osmoza zamrażanie gruntu Igłofiltry	0,005 mm	1 m	0,2 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	100 m <sup>3</sup>
Drobny piasek z łem	Igłofiltry	0,02 mm	0,8-2 m	0,2-0,4 m <sup>3</sup> /h	30-50 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup>
Drobny piasek	Igłofiltry	0,05 mm	0,8-2 m	0,2-0,8 m <sup>3</sup> /h	40-80 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup>
Piasek	Igłofiltry	0,08 mm	0,6-2,2 m	0,8-1,0 m <sup>3</sup> /h	60-100 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup>
Gruboziarnisty piasek	Igłofiltry, igłostudnie	0,15 mm	1-2 m	1-1,5 m <sup>3</sup> /h	80-120 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup>
Drobny żwir	Igłofiltry, igłostudnie	0,2-0,5 mm	1-2 m	1-2 m <sup>3</sup> /h	80-150 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup>

Instalacje igłofiltrowe - połączone do agregatu próżniowego, wykonane z rur cienkościennych ocynkowanych, służą do obniżania poziomu wody gruntowej w celu umożliwienia prowadzenia prac w wykopach, w których dochodzi do napływania wód gruntowych utrudniających roboty ziemne i instalacyjne.

**Schemat obniżania poziomu wód gruntowych za pomocą igłofiltrów.****7 OZNAKOWANIE**

Armatura sieci wodociągowej powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek orientacyjnych wg. PN-B-09700.

**8 OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z kosztorysem w tym np.:

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

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

- rozbiórka starych przewodów w m
- rozbiórka nawierzchni w m<sup>2</sup>

## 9 SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA DO BADAŃ ODBIORCZYCH SIECI KANALIZACYJNYCH

Sprawdzenie przygotowania do odbioru sieci wodociągowej i kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Badanie przy odbiorze przewodów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych zależy od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

## 10 DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna zawierać:

- 1) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- 2) opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną,
- 3) projekt techniczny powykonawczy instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak rzuty powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.),
- 5) rozwiązanie instalacji wodociągowej spełniające wymagania przeciwpożarowe zawarte w rozporządzeniu,
- 6) dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- 7) oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji wodociągowej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- 8) instrukcję obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno - ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- 9) na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- 10) obmiar robót powykonawczy.

## 11 ODBIORY ROBÓT KANALIZACYJNYCH

### 11.1 Odbiór techniczny - częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,05$  m, dla pozostałych  $\pm 0,02$  m,
- zbadaniu prawidłowości wykonania spawów w sposób ustalony w dokumentacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przeciw prądom błądzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych,
- zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z

projektantem lub nadzorem,

- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i osypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725 i PN-92/B-10735. Dotyczy to także przewodów układanych nad terenem o konstrukcji samonośnej i na konstrukcji nośnej.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisывania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

### **11.2 Odbiór techniczny - końcowy**

Badanie przy odbiorze technicznym końcowym polega na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru : próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadaniu armatury i jej działania
- zbadaniu szczelności, komór, studni i studni wodociągowych, szczególnie przy przejściach przez ściany.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych, projektem, wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisывania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego, przekazuje się inwestorowi wykonany przewód. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie kanalizacji powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p.2 ustawy Prawo budowlane. Przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu kanalizacji zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania z ulicy i sąsiadującej nieruchomości

### **11.3 Zasady ogólne**

Inżynier będzie przeprowadzał regularne kontrole i badania Robót przez cały okres trwania Kontraktu, łącznie z Okresem Gwarancyjnym, lecz Inżynier nie wyda innego zatwierdzenia lub przyjęcia Robót, oprócz Świadectwa Wypełnienia Gwarancji.

### **11.4 Odbiór Części Robót**

Inżynier wyda Świadectwo Odbioru Części lub Etapu Robót objętych Kontraktem po otrzymaniu wniosku

od Wykonawcy oraz po zakończeniu Robót dla tej Części lub Etapu wykonanych w sposób zadowalający Inżyniera.

### **11.5 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Polega on na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Inżynier po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inżyniera o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Inżynier zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Inżynier dokumentuje wpisem do Dziennika Budowy.

### **11.6 Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego dokonuje się po zakończeniu Okresu Gwarancyjnego.

Inżynier dokonuje oceny jakościowej i ilościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych Robót.

W wypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

Inżynier może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego, Projektanta i tych instytucji, które poniosły częściowe koszty związane z Robotami. Przedstawiciele tych instytucji, poza Zamawiającym, będą mieć jednak tylko głos doradczy, a decyzje co do odbioru podejmie sam Zamawiający.

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

## **12 DOKUMENTACJA DOSTARCZONA INŻYNIEROWI**

Dostarczenie Inżynierowi przez Wykonawcę wszystkich wymienionych dokumentów i wyników badań jest warunkiem niezbędnym do otrzymania Świadectwa Odbioru Części lub Etapu Robót, do których odnoszą się te dokumenty i wyniki badań. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową i Roboczą z naniesionymi zmianami (dokumentacja powykonawcza),
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów oraz aprobaty techniczne,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez

Zamawiającego,

-uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,

-datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

### **13 POWOŁANE ORAZ ZWIĄZANE PRZEPISY I NORMY**

Ustala się, że mimo wskazania w dokumentacji technicznej lub ST normy lub przepisu prawnego jako podstawowego stosowana będzie norma, ta która będzie normą lub przepisem ostatnio wydanym. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 92, poz.881

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. 714)

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)

[Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121/03 poz. 1138)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz.844, Nr 91/02 poz. 811)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)



PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

PN-EN 1401 -1:1995 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 1452-1-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) do przesyłania wody. Część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R

PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN

PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 4064-2+Ad I:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wodopitnej zimnej. Wymagania instalacyjne

PN-88/B-01058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni unkcjonalnych

PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu

PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu

PN-B-01706:1992/Az1: 1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1

PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania

PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne

PN-70/N-O1270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN- B – 02865 Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne -Instalacja wodociągowa przeciwpowarowa

1.	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
2.	PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
3.	PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
4.	PN-88/B-06250	Beton zwykły
5.	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
6.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i

		mieszanka
7.	PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
8.	PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
9.	PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzone. Uszczelki. Wymagania ogólne
10.	PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
11.	PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania
12.	PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
13.	PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
14.	PN-EN 12201	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
15.	ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

1.	PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
2.	PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
3.	PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
4.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
6.	PN-B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
7.	PN-EN-295	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
8.	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
9.	PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
10.	PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
11.	PN-H-74051-02	Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
12.	PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
13.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
14.	BN-62/6738-03,04,07	Beton hydrotechniczny
15.	PN-B-10729	Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne
16.	PN-EN 1917	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
17.	PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
18.	PN-85/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
19.	PN-C-89221	Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
20.	BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.

### 13.1 Inne dokumenty i wytyczne

1.	Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
2.	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
3.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne
4.	Katalog budownictwa KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
5.	Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.
6.	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
7.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.