

**DORADZTWO I WYKONAWSTWO ROBÓT  
BUDOWLANYCH "AKTEX" ANTONI KOPYTKO  
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. ROGÓZIEŃSKA 63**

---

NAZWA OPRACOWANIA:

**SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYKANALIKAMI  
DLA UL.LELEWELA W KRASNOBRODZIE GM.KRASNOBRÓD  
ETAP III**

NAZWA I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):

1. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE  
- 45111200-0
2. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW DO  
ODPROWADZENIA ŚCIEKÓW - 45231300-8
3. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH - 45231400-9
4. ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE - 45310000 - 3

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

- 1.SIECI KANALIZACYJNE – XXVI
- 2.PRZYKANALIKI - VIII

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:

GMINA KRASNOBRÓD  
22-440 KRASNOBRÓD  
UL. 3-GO MAJA 36

SPIS ZAWARTOŚCI:

**1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Projektant: inż. Zygmunt Moskal upr. nr. 2132/Lb/73 w specjalności instalacji  
i urządzeń sanitarnych bez ograniczeń

Antoni Kopytko upr. nr. ANB-513/1/65/81 w specjalności instalacyjno-sanitarnej (sporządzanie  
projektów o powszechnie znanych rozwiązaniach)

Opracował:

mgr inż. Agata Sieczkoś



TOMASZÓW LUBELSKI 08.08.2018 r.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

|  |    |
|--|----|
| 1. Przedmiot i zakres opracowania .....  | 2  |
| 2. Uwagi ogólne.....   | 2  |
| 2.1. Dokumentacja Projektowa .....   | 2  |
| 2.2. Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy.<br>Zaplecze budowy..... | 3  |
| 2.3. Określenia podstawowe .....   | 3  |
| 2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót.....   | 3  |
| 2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót .....  | 3  |
| 2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót.....   | 4  |
| 2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót .....                                | 4  |
| 2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa.....  | 4  |
| 2.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....   | 4  |
| 2.10. Zasady rozliczenia i płatności .....   | 5  |
| 3. Sieć kanalizacyjna z przykanalikami.....  | 5  |
| 3.1. Warunki ogólne .....  | 5  |
| 3.2. Roboty ziemne.....  | 5  |
| 3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej .....  | 6  |
| 3.2.2. Wykopy mechaniczne.....   | 6  |
| 3.2.3. Wykopy ręczne .....   | 6  |
| 3.2.4. Odwodnienie wykopów .....   | 6  |
| 3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów .....  | 6  |
| 3.2.6. Podłoże pod rurociągi .....   | 7  |
| 3.2.7. Zasyпка wykopów .....   | 7  |
| 3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi .....  | 7  |
| 3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci kanalizacyjnej i przykanalików .....                              | 7  |
| 3.3.1. Uzbrowienie sieci kanalizacyjnej i przykanalików .....  | 8  |
| 3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe.....  | 8  |
| 3.3.1.2. Studzienki rewizyjne – połączeniowe z PCV .....   | 8  |
| 3.3.2. Przewierty pod przeszkodami.....  | 9  |
| 3.3.3. Rury osłonowe pod przeszkodami .....  | 9  |
| 3.3.4. Próby szczelności kanału na eksfiltrację.....   | 9  |
| 3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....  | 9  |
| 3.5. Kontrola wykonania robót.....   | 9  |
| 3.6. Odbiory robót .....   | 9  |
| 3.6.1. Badania przy odbiorze .....   | 9  |
| 3.6.2. Odbiór techniczny częściowy .....   | 9  |
| 3.6.3. Odbiór techniczny końcowy .....   | 10 |
| 4. Przepisy i normy.....   | 10 |

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej z przykanalikami dla ul. Lelewela w Krasnobrodzie – etap III.

Niniejsza ST wraz z Dokumentacją Projektową określa zasady wykonawstwa tego przedsięwzięcia. Projektowana sieć kanalizacyjna stanowi kolejny etap rozbudowy systemu kanalizacji sanitarnej Gminy Krasnobród.

Przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano z rur PCV kanałowych litych kielichowych łączonych na uszczelki gumowe typu ciężkiego o wytrzymałości obwodowej SN 8 dz 200/5,9 dla ciągów głównych o łącznej długości 265 m; przykanaliki z rur PCV dz 200/5,9 i 160/4,7 z rur kanałowych litych o SN 8 i długości łącznej 138 m o średnicy dz 200/5,9 - 58 m oraz dz 160/4,7 - 80 m.

Studzienki węzłowe oraz na załamaniach, z kręgów betonowych dn1200 z włazem typu ciężkiego. Pozostałe studzienki połączeniowe z PCV dz 425 z kietami zbiorczymi dz 200 lub dz160.

Projektowaną sieć kanalizacyjną zakończyć, zgodnie z warunkami technicznymi, w studzienie istniejącej oznaczonej jako K13ist. o parametrach T270,17/D268,44, z której ścieki grawitacyjnie odprowadzane są do układu sieci miejskiej.

Szerokość wykopu przyjęto dla dz 200 – 1,0 m i dz 160 – 0,9 m.

Kanał układać na podłożu naturalnym lub w rurach osłonowych. Zasypkę strefy niebezpiecznej o wysokości 0,5m ponad wierzch rury wykonać gruntem naturalnym (piasek bez grud, kamieni i korzeni). Przewiduje się przesianie 50% obsypki pochodzącej z wykopu przed zasypaniem rurociągu na wysokość strefy niebezpiecznej.

Miedzy studzienkami K13 i K12 kanał o długości 1,5m montowany będzie w pasie drogi powiatowej nr. 3261L Krasnobród – Szur – Łasochy

Dla tej części sieci w pasie drogowym przewiduje się wywiezienie urobku na czas montażu rurociągów tak by nie było utrudnień ani ograniczeń ruchu kołowego po tej drodze w czasie trwania robót.

Przy skrzyżowaniu z istniejącym rurociągiem gazowym i kablami telefonicznymi oraz energetycznymi przewiduje się rury dwudzielne PE dz 110 o długości 3.0 m zakładane na instalacje istniejące.

Przy skrzyżowaniu z istniejącymi kablami telefonicznymi, energetycznymi i gazociągiem przewiduje się rury dwudzielne PE dz 110 o długości 3.0 m zakładane na instalacje istniejące. Roboty ziemne wykonane będą koparką o pojemności naczynia roboczego 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup> oraz spycharką o mocy 75 i 100 kM. Wykopy w całości wykonane będą jako pionowe z umocnieniem ścian w 80% mechanicznie i 20% ręcznie. Zgodnie z rozpoznaniem gruntowym na trasie przewodów występują grunty kat I-II - 80 %; kat III-IV – 20%.

Woda gruntowa w rejonie projektowanych kanałów powyżej poziomu posadowienia projektowanych rurociągów i studzienek. nie występuje.

## **2. Uwagi ogólne**

### **2.1. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa zawiera części określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (D.U. 202/2004 poz. 2072). W skład Dokumentacji Projektowej wchodzi również ST. Dokumentacja Projektowa stanowi wraz z innymi opracowaniami i Umową Zamawiającego z Wykonawcą wyłonionym w procesie przetargu, podstawę do realizacji robót budowlanych.

## **2.2. Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy**

Zamawiający przekaze w terminie określonym w Umowie teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji robót budowlanych. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, przeciwpożarowe, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Zaplecze budowy Wykonawca organizuje we własnym zakresie. Powierzchnia terenu, sposób zabezpieczenia, wielkość pomieszczeń magazynowych i socjalnych tego zaplecza Wykonawca, w zależności od potrzeb i w oparciu o przepisy prawa, ustala sam. Przyjmuje się, że koszty zabezpieczenia budowy i zorganizowania zaplecza budowy są włączone w cenę robót.

## **2.3. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej ST są zgodne z określeniami przyjętymi w Polskich Normach, Ustawach i Rozporządzeniach:

- sieć kanalizacyjna sanitarna – układ połączonych przewodów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowo – gospodarczych) do oczyszczalni
- przykanalik – układ przewodów do odprowadzania ścieków od pierwszej studzienki, odbierającej ścieki z instalacji wewnętrznej, do kanału głównego
- studzienka wjazdowa – studzienka przystosowana do wchodzenia dla wykonania czynności eksploatacyjnych w kanale
- studzienka inspekcyjna - studzienka nie wjazdowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów
- kineta – wyprofilowane koryto studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków
- pompownia ścieków – komora – obiekt na przewodzie kanalizacyjnym zbierający ścieki grawitacyjnie; komora do pomieszczenia pomp wraz z uzbrojeniem, która przetłacza ścieki do studzienki położonej wyżej

## **2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót**

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien:

- opracować plan bioz, na podstawie informacji o bezpieczeństwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (D.U. 120/2003 poz. 1126)
- opracować i uzgodnić z Zamawiającym harmonogram robót,
- dokonać niezbędnych uzgodnień do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów (na przykład wejście w pas drogowy)
- wykonać, ustawić i utrzymać do końca budowy tablicę informacyjną. Tablica informacyjna powinna spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (D.U. 108/2002 poz. 953 ze zm.)

## **2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót**

Do Wykonawcy w czasie trwania robót należy:

- obsługa geodezyjna,
- uzgodnienia bieżące (na przykład z administratorami infrastruktury podziemnej),

- przedstawianie do aprobaty przez Zamawiającego materiałów i urządzeń,
- tworzenie raportów z kontroli, prób i odbiorów robót częściowych i zanikających,

## **2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca powinien wykonać:

- inwentaryzację powykonawczą,
- świadectwa odbioru końcowego.

## **2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót**

Na podstawie artykułu 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07. 1994r oraz Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r i Zarządzeniami wykonawczymi do tych ustaw na wyroby budowlane zastosowane przy budowie wymagane są:

-oznakowania znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną lub

- deklaracją zgodności wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub

-oznakowaniem znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu znakiem CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za regionalny wyrób budowlany

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych, w czasie transportu i składowania należy spełnić wymagania producenta tych rur. Bez względu jednak na to kto jest wytwórcą rur należy w okresie ich przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i temperaturą większą niż 40°. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie plandekami brezentowymi lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Sprzęt używany przy budowie musi być sprawny technicznie oraz spełniać normy ochrony środowiska. Potwierdzenie tej sprawności jest wymagane w dokumentach tego sprzętu.

## **2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji o lokalizacji i sposobie ich zabezpieczenia w czasie realizacji robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podczas robót.

Ponadto Wykonawca przed wejściem na grunt zapewni właściwą i z odpowiednim wyprzedzeniem informację dla właścicieli działek, na których będą realizowane roboty.

## **2.10. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót za wykonanie sieci kanalizacyjnej może być dokonane jednorazowo po zrealizowaniu pełnego zakresu robót i po końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych. Podstawą do rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwocie ryczałtowej. Ceny jednostkowe wykonania robót obejmują wszystkie roboty związane z budową sieci kanalizacyjnej w celu zapewnienia poprawnego i bezpiecznego jej funkcjonowania. Ceny te uwzględniają w szczególności:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów, sprzętu i narzędzi
- zapewnienie i obsługę odpowiedniego sprzętu
- obsługę geodezyjną
- wykonanie robót ziemnych wraz z zabezpieczeniem ich pionowych ścian
- montaż rurociągów o odpowiedniej średnicy i z właściwych materiałów wraz ze wszystkimi obiektami sieciowymi przewidzianymi w projekcie budowlanym
- wykonanie prób szczelności
- zapewnienie w czasie realizacji robót bezpieczeństwa w tym oznakowanie zgodne z projektem organizacji ruchu, oświetlenie i bariery ochronne
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego

Płatność może być dokonana po wykonaniu obmiaru robót według stanu faktycznego zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w przedmiarach

## **3. Sieć kanalizacyjna z przykanalikami**

### **3.1. Warunki ogólne**

Przedmiotem niniejszej części ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

Realizację kanału rozpocząć od punktów węzłowych to jest studzienek włączowych betonowych, które należy posadzić zgodnie z projektowanymi rzędnymi. Po sprawdzeniu geodezyjnym różnic wysokościowych między tymi studzienkami (dna kinet) można przystąpić do dalszych prac przy układaniu rurociągów i studzienek pozostałych inspekcyjnych. Ta kolejność robót pozwoli na wyeliminowanie ewentualnych błędów wykonawczych, szczególnie przy małych spadkach projektowanych kanałów.

### **3.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych służby geodezyjne Wykonawcy winny dokonać wytyczenia trasy sieci i studzienek i trwale oznaczyć ją w terenie palikami. W czasie realizacji robót służby te winny stale kontrolować spadki kanałów w nawiązaniu do reperów sieci państwowej. Miejsca występowania kolizji z infrastrukturą podziemną (kable telefoniczne, energetyczne i gaz) również oznaczyć trwale w terenie. Szczegółową lokalizację obiektów podziemnych przed rozpoczęciem wykopów przeprowadzić pod nadzorem właścicieli tych obiektów. Równocześnie z postępem robót prowadzić inwentaryzację powykonawczą.

Na trasie projektowanych robót występują grunty kategorii I-II oraz III-IV. Są to piaski drobnoziarniste, które pozwalają posadzić rurociągi bezpośrednio w tym gruncie bez stosowania dodatkowego zabezpieczenia, zgodnie z zaleceniami ich producentów, materiału sypkiego dowiezonego. Materiał zasypu należy sortować eliminując kamienie, korzenie itp.

Woda gruntowa występuje poniżej dna projektowanych wykopów.

Głębokość wykopów powinna być taka, jak określono to na profilach podłużnych projektowanych sieci. Minimalne przykrycie mierzone od powierzchni terenu do wierzchu projektowanego przewodu musi być większe niż głębokość przemarzania gruntów określone według PN-81/B-03020 [10] powiększone o 0,2 m zgodnie z PN-B-10735 [38]. Stąd, uwzględniając  $h_z = 1,0\text{m}$  dla strefy, w której realizowane będą roboty, przykrycie przewodów ustala się na 1,20 m. Wszystkie wykopy wykonane będą jako pionowe z umocnieniem ścian odeskowaniem. Roboty ziemne winny być wykonane mechanicznie i ręcznie zgodnie z ustaleniami PN-B-10735 [38] i PN-B-10736 [13].

### **3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej**

Z uwagi na to, że projektowane sieci zlokalizowane są w pasach dróg powiatowych lub gminnych, a także na terenie dróg dojazdowych do poszczególnych posesji, nie przewiduje się zdejmowania ziemi urodzajnej, przed rozpoczęciem wykopów. Przewiduje się natomiast humusowanie grubości 5 cm powierzchni gruntu po zakończeniu robót

### **3.2.2. Wykopy mechaniczne**

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy liniowe o ścianach pionowych umocnionych obustronnie w 80%. Pozostałe wykopy, w pobliżu słupów energetycznych, gazociągu, kabli telefonicznych, energetycznych oraz zabudowy, również o ścianach pionowych (20%) wykonane winny być ręcznie. Ze względu na występujący od góry sytki piasek, wodę gruntową, a także lokalizację sieci w ciągach ulic, nie przewiduje się wykopów skarpowych.

Przekrój poprzeczny wykopu o ścianach pionowych:

-głębokość według profili podłużnych

-szerokość 1.0 m dla rur  $\varnothing 200$  i 0,90 m dla  $\varnothing 160$ .

Przy realizacji studzienek betonowych wykop powiększyć do wymiarów, w rzucie  $2.7 \times 2.7\text{m}$  i głębokości odpowiedniej, o ścianach pionowych. Dla komór montażowych przy przewiertach wykop winien mieć wymiary  $5,0 \times 2,5$  i głębokość zgodnie z profilem + 0,5 m.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnym ze spadkiem projektowanym. Różnice rzędnych wykopów (podłoża rurociągów) w żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dla przewodów kanalizacyjnych  $\pm 1\text{cm}$ . Tolerancja szerokości wykopów wynosi  $\pm 5\text{cm}$ . Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0 m dla komunikacji. W miarę głębienia wykopu, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1.0 m od poziomu terenu, należy ustawiać drabiny do wyjścia i zejścia z wykopu w odległościach nie przekraczających 20 m. Do wykonania wykopów mechanicznych przewiduje się koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0,25, 0,40 i  $0,60\text{ m}^3$ .

### **3.2.3. Wykopy ręczne**

Wykopy ręczne pionowe z odeskowaniem wykonać sprzętem ręcznym przy zbliżeniach do przeszkód terenowych, szczególnie do słupów linii napowietrznych energetycznych jak i kabli podziemnych oraz istniejącej zabudowy. Tolerancje wymiarów wykopów oraz sposób odkładania urobku wykonać według punktu 3.2.2. ST.

Przekroje wykopów pionowych jak w punkcie 3.2.2. ST.

Ustawianie drabin do zejścia i wyjścia z wykopu jak w punkcie 3.2.2. ST.

### **3.2.4. Odwodnienie wykopów**

Odwodnienia wykopów nie przewiduje się.

### **3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów**

Wszystkie wykopy realizowane będą jako pionowe umocnione palami szalunkowymi stalowymi typu KS-3,25 według PN-76/H-93461/02 [42] oraz drewnianymi nakładkami pionowymi z bali o przekroju  $140\text{ cm}^2$  klasy K27 ( $14 \times 10\text{ cm}$ ; co 1.20 m) z rozporami o przekroju minimum  $144\text{ cm}^2$  dla drewna klasy K27 ( $12 \times 12\text{ cm}$ ; co 1.20 m w pionie) o

szerokości dostosowanej do szerokości wykopów. Wielkość wyprasek jak i drewna szalunkowego obliczono dla parcia o wielkości  $26 \text{ kN/m}^2$  dla wykopu o głębokości 3,5 m i piasku o wartości tarcia kąta wewnętrznego  $30^\circ$  z obciążeniem naziomu  $8 \text{ kN/m}^3$ . Odeskowanie ścian winno następować stopniowo w miarę pogłębiania wykopu. Zaleca się by przestrzeń czasowo nieodeskowana nie powinna przekraczać 0.5 m. Przy deskowaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli umocnienie wykonać szczególnie starannie, zasypkę zagęścić do wartości wskaźnika równego 1, aby zabezpieczyć tę budowlę przed osiadaniem i odkształcaniem. Wypraski, wmontowane w wykop, winny wystawać ponad powierzchnię terenu o 0,20m. Deskowanie powinno być usuwane w miarę postępu zasypki. Zamiast deskowania wypraskami możliwe jest zastosowanie deskowania uniwersalnego klatkowego typu BOX o głębokości do 4.0 m, które można obciążyć wartością  $40 \text{ kN/m}^2$ . Dla pompowni zaleca się zamiennie zastosować zabezpieczenie o kształcie prostokątnym ze słupem narożnym. Dopuszczalne parcie gruntu dla tego typu zabezpieczenia wynosi  $50 \text{ kN/m}^2$ .

### **3.2.6. Podłoże pod rurociągi**

Rurociągi projektowanej sieci kanalizacyjnej i przykanalików ułożyć na gruncie naturalnym, którym są piaski drobnoziarniste. Zasypkę strefy niebezpiecznej o grubości 0.50 m ponad wierzch rury, zgodnie z wymogami PN-B-10736 [13] również wykonać gruntem naturalnym bez grud, kamieni i korzeni. W celu zapewnienia tych warunków przewiduje się przesianie 50% gruntu – piasku stanowiącej strefę ochronną rurociągu grawitacyjnego.

### **3.2.7. Zasypka wykopów**

Zasypkę prowadzić gruntem rodzimym zgodnie z PN-B-10736 [13] i PN-B-10735 [38].

Użyty materiał i sposób zasypania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Po ułożeniu rurociągu i podbiciu – zagęszczeniu gruntu (piasku) w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0.50 m. Warstwę ochronną rurociągu wykonać z piasku rodzimego. Materiał zasypu, warstwami po 0.15 m, powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu z wypełnieniem i zagęszczeniem również przestrzeni po usuniętej desce (wyprasce) umocnienia ściany. Zagęszczenie to zabezpiecza rurociąg przed deformacjami wskutek występujących naprężeń od obciążeń zewnętrznych i jednoczesnym brakiem ciśnienia wewnątrz rurociągu. Złe zagęszczenie zasypki między ścianą wykopu i rurą może spowodować trwałe uszkodzenie sieci kanalizacyjnej. Zasyp i zagęszczanie gruntu należy wykonywać z równoczesnym usuwaniem odeskowania. Rozdeskowanie ścian powinno następować z zachowaniem należytej staranności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza rur powinny być odkryte.

Zasypkę rur PCV powyżej strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości do 0.15 m przy zastosowaniu zagęszczania ręcznego i 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 1.0. Wilgotność zagęszczanego gruntu nie powinna być mniejsza niż 80%. Zasypkę prowadzić tak by ułożenie naturalne poszczególnych warstw gruntu było, w miarę możliwości zachowane. Zasypkę wykonać spycharką o mocy 75 i 100 kW oraz ręcznie.

### **3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi**

Urobek o objętości zabudowanego rurociągu i studzienek należy odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Dla odcinków zlokalizowanych w pasie drogowym przewiduje się na czas realizacji robót wywiezienie urobku i przywiezienie go ponownie dla zasypania rurociągu.

### **3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci kanalizacyjnej i przykanalików**

Przewód sieci kanalizacyjnej powinien być ułożony tak na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swojego obwodu ( $90^\circ$ ) symetrycznie do

swojej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego nie powinno przekroczyć 0.01m. Do wykonania zmian kierunków przewodu, a także połączeń przykanalików z siecią główną zastosowano studzienki rewizyjne węzłowe betonowe i pozostałe z PCV.

Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury PCV kielichowe lite dz 200/5,9 lub lite kielichowe dz 160/4,7 (przykanaliki) typu ciężkiego o wytrzymałości obwodowej SN 8 łączonych na uszczelki. Rury, z których wykonana będzie sieć kanalizacyjna powinny być wyprodukowane przez jednego producenta. Rury użyte do budowy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Rury przed zamontowaniem należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Pod połączenia rur należy wykonać odpowiednie gniazda dostosowane do średnicy. Przy opuszczaniu odcinka rurociągu do wykopu, należy zwracać uwagę na utrzymanie dopuszczalnej strzałki ugięcia. Do wykopu opuszczać pojedyncze rury. Po ułożeniu odcinka rurociągu z należyтым spadkiem licząc od rzędnej niższej do wyższej i sprawdzeniu go, przewody winny być zasypane do wysokości połowy średnicy rur, zaś grunt zasypki powinien być dokładnie zagęszczony z obu stron przewodu w tak zwanych pachach przewodu przy użyciu ubijaków drewnianych. Niedopuszczalne jest wyrównywanie spadków przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub cegły czy innych materiałów. W przypadku wystąpienia konieczności podniesienia rurociągu należy go podbić na całej długości materiałem podłoża. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur PCV w temperaturze  $+5^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$ . W czasie trwania robót Wykonawca musi prowadzić systematycznie kontrolę prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego w oparciu o normę PN- B – 10735 [38] i uwagi zawarte w punkcie 3.5. i 3.6. ST.

### **3.3.1. Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej i przykanalików**

#### **3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe**

Przy zmianie kierunków przewodów kanalizacyjnych oraz w węzłach zastosowano studzienki kontrolne (węzłowe) z kręgów betonowych według PN-99/B-10729 [39] dn 1200. Zaleca się by studzienki montować z elementów prefabrykowanych produkowanych przez jednego producenta. Kręgi studzienek winny być łączone na wpust i uszczelkę gumową. Dno studzienki jako oddzielny element powinno mieć płytę pod kinetą grubości 0,15 m. oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą. Przykryciem studzienki winna być płyta żelbetowa przejazdowa z włazem dn 600 żeliwnym typu ciężkiego klasy D (40T) według PN-87/H-74051/02 [40]. Właz powinien być wyrównany z powierzchnią terenu. Dla studzienek o wysokości większej jak 2.5 m zamiast pokrywy przewiduje się zwężki dn 1200/600. Dostosowanie studzienki do potrzebnej wysokości realizować pierścieniami dystansowymi. Stopnie złazowe według PN- 64/H- 74086 [41] winny być umieszczone pod włazem dwu rzędach poziomych co 0.30 m i odstępach pionowych co 0.20-0.30 m nad kanałem głównym. Przejście kanału przez ścianę studzienki powinno być elastyczne i szczelne, aby uniemożliwić infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrację ścieków z zastosowaniem kształtek do przejść szczelnych producenta rur. Studzienki betonowe winny być wykonane z betonu klasy minimum B-45, o stopniu wodoprzepuszczalności W8, mrozoodporny. W przypadku zastosowania kręgów o innej wodoprzepuszczalności konieczne jest rozważenie dodatkowego zabezpieczenia przed wodą gruntową. Środki zabezpieczające takie jak Maxeal, Penetron lub podobne zastosowane na budowie znacznie podniosą koszty tych studzienek.

#### **3.3.1.2. Studzienki rewizyjne – połączeniowe z PCV**

Pozostałe studzienki to studzienki kontrolne z PCV dz 425, które należy montować na kanale równocześnie z rurociągiem. Podłoża ewentualne wzmocnienie pod studzienki nie przewiduje się. Studzienki winny posiadać kinety zbiorcze dz 200 i dz 160 z odejściami zgodne z projektem budowlanym. W kinetę wmontowana winna być rura wznosna o długości

dostosowanej do głębokości studzienki. Rura teleskopowa z rury litej PCV dz 315, zakończona włazem żeliwnym ciężkim 40T. Dla powierzchni zielonych, ruchu pieszego i rowerowego rurę wznoszącą zakończyć stożkiem i pokrywą betonową. Odejście kinet aktualnie nie wykorzystane należy zamknąć korkiem. Rura wznosząca dz 425 z PCV typu ciężkiego (SN8). Montaż studzienek betonowych jak i PCV wykonać zgodnie z instrukcją ich wytwórcy.

### **3.3.2. Przewierthy pod przeszkodami**

Przejsć pod przeszkodami metodą przewiertu nie przewiduje się.

### **3.3.3. Rury osłonowe pod przeszkodami**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kanałów z istniejącymi kablami telefonicznymi i energetycznymi oraz gazociągiem przewiduje się rury dwudzielne PE dz 110/100 PS o długości 3.0 m zakładane na instalacje istniejące.

### **3.3.4. Próby szczelności kanału na eksfiltrację**

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej sieć kanalizacyjną należy poddać próbie szczelności według PN-B-10735 [38]. Długość odcinka przeznaczanego do próby, dla kanału głównego, nie powinna być większa jak między studzienkami węzłowymi żelbetowymi. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy rurociągu. Końcówki odcinka przewodu badanego oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Próba szczelności polega na napełnieniu badanego odcinka kanału wodą grawitacyjnie od dołu kanału do ciśnienia 3 mH<sub>2</sub>O. Ciśnienie próbne może być mniejsze jeżeli wynika to z zagłębienia. Czas próby to 30 minut. Na złączach kielichowych nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków wadliwe złącze wyciąć i zastosować wstawkę. Rurociąg uważa się za szczelny gdy nie ma ubytków wody w czasie trwania próby. Próbę szczelności należy wykonać według PN-B-10735 [38]. Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta rur. Próby na infiltrację nie przeprowadzać.

## **3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Przy budowie przewodów sieci kanalizacyjnej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [3]-[7].

## **3.5. Kontrola wykonania robót**

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności:

- wytyczenia osi przewodu,
- szerokości i głębokości wykopu,
- odeskowania wykopu,
- zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- rodzaju rur i kształtek w tym atesty producentów,
- ułożenia przewodu,
- zagęszczenia obsypki strefy niebezpiecznej
- szczelności przewodu,
- zagęszczenia zasypki przewodu,
- przewody ułożone w rurze ochronnej wykonane metodą rozkopu lub przewiertu

## **3.6. Odbiory robót**

### **3.6.1. Badania przy odbiorze**

Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót.

Odbiory techniczne składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10735 [38].

### **3.6.2. 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 0,01m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,01$
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z Inspektorem Zamawiającego
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do obsypki przewodu, który powinien być bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i studzienek, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy [1] przy odbiorze technicznym częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić Inspektorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

### **3.6.3. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- inspekcji kanałów przy użyciu kamery
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów technicznych częściowych przewodów kanalizacyjnych z projektem i z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się Zamawiającemu wykonany przewód sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie kanału powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.57 ust.1 paragraf 2 [1], przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku teren budowy,

## **4. Przepisy i normy**

ST w różnych miejscach powołuje się na Ustawy, Rozporządzenia i Polskie Normy. Należy traktować je jako integralną część dokumentacji technicznej i specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm, które obowiązują w związku z wykonaniem robót objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w ST.

[1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (D.U. 207/94 p.2016 ze zm.)

- [2] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r Kodeks Pracy (D.U. 21/2001 p.94 ze zm.)
- [3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (D.U. 169/2003 p.1650)
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywaniu robót budowlanych (D.U.47/2003 p.401)
- [5] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (D.U. 118/2001 p.1263)
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (D.U.191/2002p.159)
- [7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (D.U.26/2000 p.313)
  
- [8] PN- 87/B- 01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
- [9] PN- 92/B- 01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
- [10] PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
- [11] PN- 86/B- 09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia terenu na przewodach wodociągowych
- [12] PN- B- 10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
- [13] PN- B- 10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
- [14] PN- 84/H- 74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- [15] PN- 74/H- 74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- [16] PN- 80/H- 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [17] BN- 81/9191-05 Wodociągi wiejskie – Bloki oporowe – Wymiary i warunki stosowania
- [18] PN- 85/M.- 74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
- [19] PN- B- 02863 Sieć wodociągowa przeciwpożarowa
- [20] PN- 89/M.- 74092 Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
- [21] PN- 88/M.- 54900 Wodomierze – Terminologia
- [22] PN- 88/M.-54906 Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej
- [23] PN- 91/M.- 54910 Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych
- [24] PN- 76/H- 74392 Łączniki żeliwne gwintowane
- [25] BN- 73/6212- 13 Stacja filtrów pośpiesznych zamkniętych
- [26] PN- 75/M.- 75208 Zwory wypływowe ze złączką do węża
- [27] PN- 88/M.- 54907 Wodomierze z pionową osią wirnika
- [28] PN- 74/M.- 75224 Zwory przelotowe
- [29] PN- 81/B- 10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
- [30] PN- 81/B- 10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacja kanalizacyjna

|                              |   |
|------------------------------|---|
| [31] PN- 81/B- 10700/02      | Instalacja wewnętrzna wodociągowa i kanalizacyjna – Wymagania i badania przy odbiorze – Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych |
| [32] PN- 84/B-75701          | Urządzenia splukujące do misek ustępowych i pisuarów – Zbiorniki splukujące z tworzyw sztucznych  |
| [33] PN- 86/H- 74083         | Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej – Wpusty ściekowe piwniczne  |
| [34] PN- 75/H- 75001         | Zlewy czworokątne żeliwne emaliowane  |
| [35] PN- 78/M.- 75114        | Baterie umywalkowe  |
| [36] PN- 89/M.- 75178/01     | Syfon do umywalki   |
| [37] PN- 89/M.- 75178/02     | Syfon do zlewu  |
| [38] PN – 92/B- 10735        | Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze  |
| [39] PN- 92/B- 10729         | Studzienki kanalizacyjne  |
| [40] PN- 87/H- 74051/02      | Włazy kanałowe  |
| [41] PN- 64/H- 74086         | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych   |
| [42] PN- 68/B-10020          | Roboty murowe z cegły – Wymagania i badania   |
| [43] PN- 88/B- 06250         | Beton zwykły  |
| [44] BN- 70/B- 9082-01 ÷ 08  | Rusztowania drewniane   |
| [45] BN- 80/6744-11          | Prefabrykaty budowlane z betonu   |
| [46] BN- 84/6745-01          | Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego   |
| [47] PN- B- 06712            | Kruszywa mineralne do betonu  |
| [48] PN- 80/B- 30000-5       | Cementy portlandzkie  |
| [49] PN- 80/B- 01800         | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie   |
| PN- 82/B- 01801              | betonu i żelbetu  |
| [50] PN- 91/B- 02020         | Ochrona cieplna budynków – Wymagania i obliczenia   |
| [51] PN- 64/B- 02850         | Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie  |
| [52] PN- 63/B- 06251         | Roboty betonowe i żelbetowe – Wymagania   |
| [53] PN- 81/B- 06254         | Domieszki uszczelniające do zapraw i betonów  |
| [54] PN- 69/B- 10023         | Roboty murowe zespolone   |
| [55] PN- 70/B- 10100         | Roboty tynkowe – Wymagania i badania przy odbiorze  |
| [56] PN- 62/B- 10144         | Posadzki z betonu i zaprawy cementowej  |
| [57] PN- 69/B- 10260         | Izolacje bitumiczne   |
| [58] PN- B- 14501            | Zaprawy cementowe   |
| [59] PN- 65/B- 14501-3       | Zaprawy budowlane cementowo – wapienne  |
| [60] BN- 62/6738-03 ÷ 07     | Beton hydrotechniczny   |
| [61] PN- 87/B- 03002         | Konstrukcje murowe – Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| [62] PN- B- 03264            | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| [63] PN- 71/B- 06280         | Konstrukcje wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych - Wymagania   |
| [64] PN- 86/B- 02480         | Grunty budowlane – Określenia symbole – Podział i opis gruntów  |
| [65] PN- B- 04481            | Grunty budowlane – Badania próbek gruntu  |
| [66] PN- B- 04452            | Grunty budowlane – Badania polowe   |
| [67] PN- 68/B- 06050         | Roboty ziemne budowlane – Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze  |
| [68] BN- 77/8931-12          | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| [69] PN- 81/B- 03150/01 ÷ 03 | Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych  |

[70] BN- 86/- 8971- 08

Prefabrykaty budowlane z betonu – Kręgi betonowe i  
żelbetowe

[71] PN- 72/8932- 01

Grunt zasypowy