

OPIS TECHNICZNY DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA:

PRZEBUDOWA DRÓG GMINNYCH NA OSIEDLU NOWINY W BIAŁOBRZEGACH; POWIAT BIAŁOBRZESKI

1. Przedmiot i zakres inwestycji.

Przedmiotem opracowania jest projekt sieci kanalizacji deszczowej przewidzianej do wykonania w związku z projektowaną przebudową dróg gminnych na os. Nowiny w m. Białobrzegi.

Ścieki deszczowe z odwadniania dróg odprowadzane będą w następujący sposób:

- kolektorem **KD-1** wraz z odgałęzieniami do istniejącej studni **Si** na kanale kd 800 zlokalizowanej w ulicy Rzemieślniczej;
- układem **S81-D91-D92** do projektowanej studni betonowej śr. 1500mm na istniejącym kanale kd630 zlokalizowanym w ulicy Lazurowej

Inwestycja została podzielona na 3 części. Niniejsze opracowanie stanowi **część I** inwestycji, w skład której wchodzi ulice Srebrna z Rzemieślniczą, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

2. Materiały wyjściowe.

- Umowa z Inwestorem
- Mapy ewidencyjne terenu
- Mapa sytuacyjna terenu w skali 1:500
- Wizja terenowa

3. Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji.

Inwestycja zlokalizowana jest w drogach gminnych, na terenie osiedla Nowiny. Przebudowa drogi zmieni dotychczasowy spływ wód opadowych z jezdni do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej.

Istniejąca infrastrukturę stanowią:

- Linie energetyczne naziemne,
- Linie kablowe podziemne,
- Linie telekomunikacyjne podziemne,
- Sieć wodociągowa (projektowana i istniejąca),
- Sieć kanalizacji sanitarnej (projektowana i istniejąca),
- Sieć kanalizacji deszczowej.

6. Warunki hydrogeologiczne

1. W podłożu gruntowym projektowanego układu ulic w osiedlu Nowiny w Białobrzegach stwierdzono obecność gruntów głównie plejstocénskich i lokalnie holocénskich. Pod przypowierzchniową warstwą nasypów antropogenicznych: (warstwa XI) lub pod warstwą humusu (warstwa XII) nawiercono utwory sypkie: piaski od frakcji pylastej do piasków średnich (warstwy serii I) oraz utwory spoiste: zastoiskowe pyły i piaszczyste (warstwy serii V), gliny pylaste, (warstwy serii VI) i polodowcowe gliny piaszczyste (warstwy serii III) i piaski gliniaste (warstwy serii II). Lokalnie w rejonie otworu OW19, nawiercono grunty organiczne - namuły pylaste, namuły gliniaste i torfy (warstwa IX).
2. Większość rozpoznanych w wykonanych otworach rodzimych gruntów mineralnych jest nośna. Za grunty słabonośne uznano grunty lodowcowo-zastoiskowe i polodowcowe w piaski gliniaste w stanie plastycznym (warstwy IIc, II d i Vc, i VIc). Grunty te zaleca się w obrębie strefy przemarzania wymienić na zagęszczony grunt mineralny sypki lub wzmocnić poprzez stabilizację chemiczną. Grunty warstw IX, XI i XII, tj.: namuły, humus i nasypy niekontrolowane są nienośne. Grunty nienośne niewielkiej miąższości w obrębie strefy przemarzania należy wymienić na zagęszczony grunt sypki. Zalegające w głębszym podłożu warstwy IX należy wzmocnić np. poprzez wykonanie metodą dynamiczną kolumn kamiennych.
3. Grunty niewysadzinowe i wątpliwe (sypkie) o grupie nośności podłoża G2, należy w strefie przemarzania ulepszyć dla uzyskania grupy nośności G1 wg wytycznych pkt. 5 Załącznika 4 do „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” poprzez dogęszczenie i ewentualne doziarnienie a grunty wysadzinowe i bardzo wysadzinowe o grupie nośności podłoża G3 i G4 (grunty spoiste) należy ulepszyć do grupy nośności G1 poprzez stabilizację chemiczną albo wymianę na grunt niewysadzinowy.
4. W okresie prowadzonych badań, tj. w kwietniu 2015 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, występowanie wody gruntowej stwierdzono w 3 wykonanych otworach nr: OW18, OW19 i OW21 zlokalizowanych w pód. - wsch. części badanego obszaru. Swobodne zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się w nich na głębokościach od 0,60 do 0,90 m p.p.t. - na rzędnej ok. 135,40 m n.p.m. Nawiercona woda gruntowa występuje w strefie przemarzania. 5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” projektowane ulice w osiedlu Nowiny należy zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, W części pód. wsch. w rejonie występowania gruntów organicznych

(namulów, torfów) i wody gruntowej warunki gruntowe są złożone. Ostateczną decyzję o kategorii geotechnicznej obiektu podejmie Projektant.

6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

STAROSTWO POWIATOWE
w BIAŁOBRZEGACH
Wydział Budownictwa i Architektury
ul. Żeromskiego 84, 26-800 Białobrzegi

7. Rozwiązania techniczne.

7.1. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych wytyczyć osie trasy sieci kanalizacyjnej mając na uwadze nadziemne i podziemne uzbrojenie. Teren objęty bezpośrednio robotami ogrodzić i oznakować, a w porze nocnej oświetlić. Wykopy prowadzić w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując ją odcinkami o zadanej długości, mając na uwadze zachowanie na zabudowanych strefach możliwości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości. Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7 m.

Sposób wykonywania wykopów mechaniczny i ręcznie na odcinkach po 1,5 m przy skrzyżowaniu z kablami telefonicznymi i energetycznymi, siecią wodociągową, sąsiedztwie słupów. Na odcinkach, gdzie zbliżenia trasy kolektora do innych sieci są mniejsze niż 1,25 m wykopy należy wykonywać ręcznie lub lekkim sprzętem typu minikoparki. Na odcinkach o małych zbliżeniach w stosunku do istniejącego uzbrojenia przed przystąpieniem do robót należy wykonać wykopy penetracyjne celem potwierdzenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia.

Roboty w zakresie układania rurociągów poprzedza wykonanie wykopów obiektowych pod studnie rewizyjne. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach umocnionych. Wykopy obiektowe pod studzienki należy wykonać jako umocnione szalunkami wielkogabarytowymi lub grodzicami stalowymi. Przy posadowieniu studzienek w warstwie gruntów plastycznych wykonać podsypkę z piasku 20 cm, oraz polewkę z betonu natomiast w nasypach należy wymienić 20 cm podłoże i ułożyć podsypkę z piasku. Podobnie wzmocnić podłoże pod rurociągi na odcinkach występowania nasypów.

Zakres robót ziemnych obejmuje demontaż jednego istniejącego wpustu deszczowego położonego w ul. Kościelnej przy projektowanej studni D36.

7.2. Układanie rurociągów.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnie-

nia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia ko-
rozyjnego.

W przypadku, gdy nie jest spełniony warunek podłoża z naturalnego gruntu syp-
kiego, należy wykonać podsypkę z piasku gr. 20 cm na włókninie filtracyjnej. W miej-
scach występowania gruntów o małej nośności wykonać wzmocnienie geokratą z pod-
sypką 20 cm piasku.

7.2.1. Podłoże pod rurociąg.

Grunty zwarte (gliny, iły), luźne plastyczne i nasypowe. Rzędną dna wykopu wy-
konać 15 cm niżej projektowanej następnie wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego
grubości 15 cm a następnie obsypkę z piasku z zagęszczeniem do minimum 85% zmody-
fikowanej próby Proctora, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem.

Zasypkę nad rurą - prowadzić dowożonym gruntem piaszczystym, żwirem lub po-
spółką do wysokości minimum 20cm nad wierzch rury. Dalszą zasypkę prowadzić war-
stwami z zagęszczeniem stosując również grunt piaszczysty rodzimy.

Grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struk-
tury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać
+/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem
przewodu. Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów.

Grunty piaszczyste. Rzędną dna wykopu wykonać mechanicznie 15 cm powyżej
projektowanej następnie ręcznie wybrać pozostała warstwę gruntu, profilując spadki
dna wykopu. Po wyprofilowaniu wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego grubości 20
cm a następnie po ułożeniu rurociągu obsypkę z piasku z zagęszczeniem do minimum
85% zmodyfikowanej próby Proctora, sposobem mechanicznym. Zasypkę wykopów
prowadzić dowożonym piaskiem do rzędnych projektowanych.

Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru
geodezyjnego.

7.2.2. Podsypka, obsypka i zagęszczenie.

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń po-
zostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może
spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji
wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch
przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy nie-
bezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, niespoisty,
drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęsz-
czony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu
pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu.
Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-

06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem warstwami co 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem.

7.2.3. Roboty instalacyjno-montażowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać +/- 10mm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 3mm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.\

7.2.4. Montaż przewodów z PP.

Przewody z rur PP montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C. Montaż w umocnionym wykopie, odwodnionym w miejscach występowania wody gruntowej.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy z PP są podane przez

producentów tych wyrobów. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

STAROSTWO POWIATOWE
w BIAŁOBRZEGACH
Wydział Budownictwa i Architektury
ul. Żeromskiego 84, 26-800 Białobrzegi

8. Próba szczelności, oznakowanie.

Próba przewodów kanalizacyjnych z PP.

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu.

Próba szczelności na eksfiltrację:

Jako pierwsze nadanie należy wykonać próbę szczelności na eksfiltrację:

- 1) Próbę należy przeprowadzić odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi.
- 2) Cały badany odcinek przewodu powinien być zastabilizowany przez wykonanie osypki, a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzień czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącza podczas wykonywania prób szczelności.
- 3) Producent dopuszcza zakrycie gruntem (obsypką) całych rurociągów przed wykonaniem prób szczelności w przypadku zamontowania rur z uszczelką Sewer-Lock.
- 4) Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepione za pomocą balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby.
- 5) Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.
- 6) Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience.
- 7) Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studzienkach.
- 8) Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studzience górnej. Czas próby wynosi:
 - 30 min – dla odcinka przewodu do 50 m,
 - 60 min – dla odcinka przewodu powyżej 50 m.

Pozytywna próba szczelności na eksfiltrację wskazuje również, że przewód o uszczelnieniu Sewer-Lock zachowuje szczelność na infiltrację, wobec czego wykonanie jej może być zaniechane.

Próbę szczelności rurociągów technologicznych należy wykonać i odebrać zgodnie z normą PN-B-10725; 1997.

9. Roboty odwodnieniowe.

W zależności od miąższości występowania wody gruntowej nad dnem wykopu prowadzić odwodnienie przez pompowanie bezpośrednie wody z wykopu.

10. Sieć kanalizacyjna.

Sieć stanowi:

- Kolektory deszczowe
- Przykanaliki od wpustów deszczowych

STAROSTWO POWIATOWE
w BIAŁOBRZEGACH
Wydział Budownictwa i Architektury
ul. Żeromskiego 84, 26-800 Białobrzegi

10.1. Rozwiązania i materiały.

Przykanaliki

Rury strukturalne dwuścienne z PP o ściankach wewnętrznych gładkich z uszczelką wargową $\varnothing 200$ mm o sztywności obwodowej odpowiednio SN 8 kN/m², stanowią podłączenia odpływów od wpustów deszczowych do kolektora.

Kolektory deszczowe

Rury strukturalne dwuścienne z rdzeniem jednolitym z wewnętrzną ścianką gładką i zewnętrzną profilowaną, kielichowe. Materiał polipropylen klasy Wavin XS z uszczelką, o sztywności obwodowej SN 8 kN/m², średnicy 200-500mm mm. Sieć układać ze spadkami wg profilu.

10.2. Obiekty na sieci kanalizacji deszczowej.

- Studzienki rewizyjne betonowe $\varnothing 1200 \div 1500$ mm
- Studzienki wpustów deszczowych $\varnothing 450$ mm

10.3. Studzienki wpustów ulicznych.

Studzienki ściekowe do wpustów ulicznych o średnicy wewnętrznej $\varnothing 450$ mm z betonu B45 wg normy DIN 4052 i Aprobaty Technicznej Instytutu Badawczego Dróg i Mostów AT/2001-04-1194. Wpusty z osadnikiem głębokości 0,8 m. Zwieńczenie stanowi wpust deszczowy uliczny D400 na zawiasach. Jako wpust drugiego rodzaju zastosować wpust chodnikowy boczny klasy D400.

11. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym.

Na trasie sieci występują skrzyżowania z siecią wodociągową, siecią telefoniczną doziemną. Projektowane zagłębienia sieci deszczowej uwzględniają odpowiednie zbliżenia pionowe przy skrzyżowaniach, nie powodujące kolizji.

Skrzyżowania z kablem telefonicznym i energetycznym wykonać zachowując odległość pionową minimum 0,3 m. Na kablach zamontować osłony rurowe dwudzielne wzdłużne typ PS Arot A110 wystające 1,5 m poza obrys rurociągu z każdej strony. Osłon nie montować w przypadku gdy kabel jest już prowadzony w rurach osłonowych.

12. Charakterystyka ścieków deszczowych.

Zestawienie ilości odprowadzanych ścieków deszczowych podaje **Tab. Nr 1: Zestawienie ilości odprowadzanych ścieków deszczowych**

12.1. Stan i skład ścieków surowych.

Wody opadowe ujęte w zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni miast oraz dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G oraz parkingów o powierzchni 0,1 ha powinny być podczyszczane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi Dz. U Nr 137 poz. 984, w taki sposób, aby w odpływie do odbiornika zawartość zawiesin ogólnych była nie większa niż 100 mg/l a węglowodorów ropopochodnych nie większa niż 15 mg/l.

Projektowane rozwiązanie stanowi odprowadzenie wód opadowych ujętych w zamknięty system kanalizacyjny. Z punktu widzenia natężenia ruchu pojazdów omawiana droga nie podlega pod klasyfikację rodzajową powierzchni szczelnych objętych odprowadzaniem wód opadowych wg § 19.1 p.1 w/w Rozporządzenia.

Zatrzymanie zawiesin w wpustach deszczowych z osadnikami zmniejszy zakres i koszty koniecznych zabiegów utrzymaniowych i konserwacyjnych odbiornika ścieków.

Przyjęto, że odprowadzane ścieki ze zlewni będą odpowiadać warunkom Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi Dz. U. Nr 137 poz. 984.

Stężenia wskaźników zanieczyszczeń w odpływie do odbiornika nie będą większe niż:

Zawiesina ogólna - 100 mg/dm³

Węglowodory ropopochodne - 15 mg/dm³.

Są to jedyne normowane wskaźniki zanieczyszczeń, ponieważ pozostałe przy sprawnie działających osadnikach nie wykazują przekroczeń stężeń wartości dopuszczalnych. Można zatem przyjąć, że odprowadzane wody opadowe ze zlewni omawianych kolektorów nie zawierają zanieczyszczeń szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Przyjęto oczyszczanie we wpustach wód deszczowych z osadnikiem.

13. Ogólne warunki odbioru robót.

W ramach badań i odbioru należy uwzględnić:

- Wykopy: sprawdzenie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie, na poziomie obsypki rury,

- Podłoże nienośne: wymiana gruntu, zakres wzmocnienia,
- Podsypka (warstwa wyrównawcza): zgodności wymiarów, rodzaj materiału i wskaźnika zagęszczenia,
- Obsypka w strefie rurociągu: zgodność wymiarów rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia,
- Szczelność przewodu: próby szczelności,
- Zasyпка wykopu: materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami,
- Badania na deformację przekroju poprzecznego rurociągu w przypadku przewodów kanalizacyjnych.

Badania dotyczące robót należy przeprowadzać zgodnie z postanowieniami norm. Wskaźniki zagęszczenia gruntu powinny być potwierdzone badaniami laboratoryjnymi, określonymi metodą Proctora.

Zależnie od przyjętej technologii i organizacji robót w procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót podlegających zakryciu przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu.

Odbiór końcowy obejmuje odbiór przewodu lub jego odcinka przed przekazaniem go do eksploatacji.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonywane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcy i Użytkownika i powinny być potwierdzone odpowiednimi protokołami.

14. Zakres robót montażowych.

1. Ułożenie kanału z rur PP o połączeniach na kielich i uszczelkę na podsypce z piasku 20cm
2. Studzienki wpustu deszczowego Ø450mm z betonu B45 z dnem osadnikowym i elementem przyłączeniowym Ø200 mm, oraz wpustem deszczowym żeliwnym chodnikowym bocznym lub wpustem ulicznym.
3. Próba szczelności sieci i studzienek na eksfiltrację w grunt odcinki do 100 m - 3 prób.

15. Wykaz norm związanych.

PN-88/B 04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-86/B 02480	Grunty budowlane. Określenie, symbole. Podział i opis gruntów.
PN-66/B 06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-74/B 02481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
PN-81/B 10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-92/B 01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-86/B 09700	Tablice orientacyjne do oznaczania przewodów wodociągowych
PN-92/B 10729	Studzienki kanalizacyjne
COBRTI INSTAL	Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych
PN-S-02204	Odwadnianie dróg.

Opracował:

mgr inż. Paweł Winturski

