

SPIS TREŚCI

1. Opis stanu istniejącego
2. Warunki gruntowo-wodne
3. Określenie technologicznych parametrów obliczeniowych
4. Opis rozwiązań projektowych
5. Charakterystyka kanałów i obiektów na kanałach
 - 5.1. Kanały
 - 5.2. Obiekty na kanałach
 - 5.3. Oczyszczanie ścieków opadowych
 - 5.4. Rowy
6. Przebudowa odcinka sieci wodociągowej
7. Technologia i organizacja robót
 - 7.1. Wytoczne realizacji
 - 7.2. Roboty ziemne i montażowe
8. Rozwiązania chroniące środowisko
9. Utrzymanie i eksploatacja proj. osadnika
10. Obowiązujące normy i warunki tech. wykonania

ZAŁĄCZNIKI

1. Zestawienie powierzchni cząstkowych rzeczywistych i zredukowanych zlewni wylotu do rz. Sadržawy w km 9+697
2. Obliczenia spływów wód deszczowych metodą granicznych natężeń
 1. Tabela wpustów deszczowych
 2. Schematy podłączenia wpustów

SPIS RYSUNKÓW

- 1.1 – 1.2. Plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1:500 (w branży drogowej)
2. Przekrój podłużny proj. kanału deszczowego - część I, w skali 1:100/1000
3. Przekrój podłużny proj. kanału deszczowego - część II, w skali 1:100/1000
4. Schematy montażowe węzłów wodociągowych
5. Umocnienie wylotu kanalizacji do rzeki

OPIS TECHNICZNY

do projektu odwodnienia nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 462 w m. Janów, oraz przełożenia odcinka sieci wodociągowej.

Podstawę opracowania stanowią:

1. projekt przebudowy drogi wojewódzkiej nr 462 w Janowie, oprac. przez P.P. PROKOM w Opola w 2010r.
2. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 31.07.2006r.),
3. dokumentacja geotechniczna oprac. przez upr. geologa Piotra Bodę, w czerwcu 2010r..

1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Dotychczas odwodnienie drogi wojewódzkiej odbywa się za pomocą rowów drogowych i istn. kanalizacji deszczowej do cieku Sadzawa. Wylot istn. kanału do rzeki znajduje się w ciągu drogi polnej na działce gminnej nr 134/2. Kanał wraz z wylotem do rowu jest w bardzo złym stanie, wymaga naprawy i czyszczenia.

Rzeka Sadzawa jest ciekim podstawowym wykorzystywanym rolniczo (rów melioracyjny), a jednocześnie największym ciekim i odbiornikiem wód opadowych w tym rejonie.

Jest administrowana przez WZMiUW w Brzegu.

2. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Oceny warunków gruntowo-wodnych terenu inwestycji dokonano w oparciu o „Dokumentację z badań podłoża gruntowego [3]. Wykonano 8 otworów badawczych o głębokości 3m. Badania przeprowadzono w pobliżu krawędzi jezdni drogi wojewódzkiej.

Na podstawie przeprowadzonych badań, w podłożu wyróżnia się następujące warstwy geotechniczne gruntów (od góry):

warstwa I – nasypy budowlane występujące w podłożu drogi zbudowane z piasków drobnych, piasków pylastych (zagęszczone), glin twardoplastycznych, z dodatkiem gruzu ceglanego, (poza drogą stwierdzono nasypy luźne niebudowlane i glebę – w otworze 6),

warstwa IIa – twardoplastyczne gliny zwałowe poniżej 1,4m p.p.t. (w otw. 2) – $I_L=0,25$,

warstwa IIb i IIc – wilgotne i mokre piaski od drobnych do średnich, średniozagęszczone ($I_D=0,4 - 0,45$), występujące pod nasypami, stwierdzone w otworach nr 3, 4, 5, 7 i 8,

Warstwa IId – mokre średniozagęszczone pospółki ($I_D=0,50$) występujące w rejonie otworu nr 1, poniżej głębokości 1,8m.

Występowanie wody gruntowej stwierdzono w dolnej części drogi, w otworach od 1 do 5.

Współczynniki filtracji dla poszczególnych gruntów wynoszą:

- dla glin $k = 0,01\text{m/d}$,
- dla piasków pylastych $k = 1\text{m/d}$,
- dla piasków drobnych $k = 5\text{m/d}$,
- dla piasków średnich $k = 10\text{m/d}$,
- dla pospółek $k = 40\text{m/d}$.

Wg KNR 2-01 w podłożu występują grunty II – III kategorii urabialności.

3. OKREŚLENIE TECHNOLOGICZNYCH PARAMETRÓW OBLICZENIOWYCH ODWODNIENIA DROGI

Wielkości kanałów deszczowych ustalono przy założeniu obsługi zlewni obejmującej pas drogowy od km 11+319 do km 12+509, oraz zlewnię istn. kanału doprowadzającego wody

z bocznej drogi gminnej do studzienki D10.

Odwadniany odcinek drogi wojewódzkiej wynosi ok. 1,2 km.

Obliczenia przeprowadzono metodą granicznych natężeń, a obliczony maks. spływ ścieków do cieku wynosi ~140l/s.

Powierzchnia rzeczywista całkowita równa jest ok. 4,4ha, a z tego powierzchnia utwardzona – ok. 2,0ha.

Na podstawie obliczeń dobrano:

- średnice kanału, po uwzględnieniu możliwego do uzyskania spadku kanału - od 300 do 500mm,
- średnicę wylotu kanału - 500mm
- osadnik o poj. 10,0m³.

4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Ponieważ stan istniejącej kanalizacji we wsi Janów jest niepewny, a średnica stosunkowo mała, projektuje się nowy kanał przeznaczony do odwodnienia drogi wojewódzkiej.

Przewiduje się odwodnienie drogi kanalizacją odprowadzającą wody opadowe poprzez projektowany osadnik zawieszin do istniejącego cieku – rz. Sadzawy.

Do ujmowania ścieków z pasa drogowego projektuje się wpusty z osadnikami: półchodnikowe, uliczne, oraz bramowe (typu ulicznego) zabezpieczające posesje.

Lokalizacja wpustów deszczowych ustalona została w części drogowej projektu.

Przed odprowadzeniem ścieków opadowych do odbiornika, zostaną one podczyszczone w osadniku zawieszin w stopniu wymaganym przez obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [2].

Kilometraż cieku w miejscu wylotu proj. kolektora - km 9+697,

Ze względu na położenie istn. hydrantu i studzienki wodomierzowej pod jezdnią i proj. kraężnikiem drogi, projektuje się przełożenie odcinka sieci wraz ze studzienką i hydrantem poza pas jezdni.

Rzeczowo projekt obejmuje budowę:

582,0 mb kanałów z rur PP Ø300mm

146,5 mb kanałów z rur PP Ø400mm

460,5 mb kanałów z rur PP Ø500mm

282,0 mb przykanalików wpustów z rur PP Ø200mm

56 szt. wpustów deszczowych (półchodnikowych, ulicznych i bramowych)

31 szt. studzienek rewizyjnych połączeniowych Ø1,2m

26 szt. podłączeń bezpośrednich do kanałów za pomocą trójników

1 osadnika zawieszin o poj. 10 000dm³

1 wylotu do rowu Ø500mm, z umocnieniem dna i skarp rowu otwartego (odbiornika),

oraz:

- przełożenie ponad lub poniżej proj. kanałów 3 –ch kolidujących odcinków przyłączy wodociągowych w rurach ochronnych, o łącznej długości 35m,

- przełożenie i wymianę kolidującego z proj. drogą odcinka sieci wodociągowej W1 – W2:

17,0mb sieci wodociągowej Ø90mm z PVC,

1 kpl. hydrantu nadziemnego Ø80 mm z zasuwą odcinającą,

1 studzienki wodomierzowej wraz z wymianą wężła wodomierzowego.

5. CHARAKTERYSTYKA KANAŁÓW I OBIEKTÓW NA KANAŁACH

5.1. Kanały i przykanaliki wpustów deszczowych

Przewiduje się wykonanie kanałów deszczowych $\varnothing 300 \div 500\text{mm}$ oraz przykanalików wpustów $\varnothing 200\text{mm}$ z rur kanalizacyjnych dwuściennych kielichowych z polipropylenu PP klasy S o sztywności 8 kN/m^2 , o szczelnych połączeniach za pomocą precyzyjnie dopasowanych kształtek i kielichów.

Przykanaliki wpustów $\varnothing 200\text{mm}$, można także wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych z PVC jednowarstwowych niespionych klasy S, łączonych za pomocą uszczelki gumowej, o powierzchni zewnętrznej gładkiej i sztywności obwodowej 8 kN/m^2 .

Przykanaliki wpustów podłączyć do sieci poprzez studzienki otwarte lub bezpośrednio, za pomocą trójników. Włączenia do studzienek dokonać z zastosowaniem przejść szczelnych.

Minimalny spadek dna przykanalików wpustów deszczowych powinien wynosić 1,5%.

5.2. Obiekty na kanałach

Dla zapewnienia właściwego odbioru wód opadowych z drogi i eksploatacji przewodów kanalizacyjnych, projektuje się wykonanie:

- wpustów deszczowych ulicznych klasy D400 osadzonych na studzienkach ściekowych $\varnothing 0,5\text{m}$ wykonanych wg KB4-4.12.1(5) - z osadnikiem bez syfonu – **szt. 4 (Wu)**
- wpustów deszczowych ulicznych (bramowych) klasy D250 osadzonych na studzienkach ściekowych j.w. – **szt. 12 (Wb)**
- wpustów deszczowych półchodnikowych klasy D400 osadzonych na studzienkach j.w. – **szt. 40 (Wp)**
- studzienek rewizyjnych połączeniowych i przelotowych z kręgów żelbet. łączonych na uszczelkę, $\varnothing 1,2\text{m}$, z górnym kręgiem stożkowym (konusem) i wjazdem żel. ciężkim klasy D 400kN - **szt. 31**

Elementy studzienek rewizyjnych powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B45.

Uwaga:

W trakcie wykonawstwa, rzędne wpustów bramowych Wb należy dostosować do istniejącego poziomu terenu.

5.3. Oczyszczanie ścieków opadowych

Do oczyszczania ścieków opadowych z omawianego terenu zaprojektowano:

- osadniki wpustów o głębokości $0,5\text{m}$,
- wysokosprawny osadnik szlamu przed wylotem kanału do odbiornika.

Odstojnik dostarczany jest jako prefabrykowany monolityczny (do wys. 20cm ponad górną krawędź wylotową), okrągły zbiornik żelbetowy o średnicy wewnętrznej D_w równej $3,0\text{m}$, w którym na drodze sedymentacji, zatrzymane będą zawiesiny mineralne.

Osadnik przykryty jest płytą żelbetową wyposażoną we włazy żeliwne klasy B – obciążenia do 150 kN , ponieważ zlokalizowany jest poza drogą.

Wnętrze zbiornika pokryte jest powłoką olejoodporną, natomiast powierzchnia zewnętrzna jest zaizolowana substancją wodoszczelną.

Urządzenie to gwarantuje skuteczne usunięcie zawiesiny. **Nie zastosowano separatora substancji ropopochodnych, ponieważ badania analityczne wykonane dla ścieków surowych z dróg krajowych, wskazują na zawartość tych substancji mieszczącą się w zalecanych przez w.w. rozporządzenie granicach.**

Urządzenie powinno posiadać aprobatę techniczną.

5.4. Projektowany wylot kanału do odbiornika

Projektuje się wylot W kanału do rzeki Sadzawy, jako zukosowany i zlicowany ze skarpią, którą należy umocnić brukiem kamiennym i płytami betonowymi ażurowymi z otworami wypełnionymi humusem, lub dylami ażurowymi, ułożonymi na podsypce piaskowej o grubości 0,1m, na szerokości 1m wokół wylotu i po przeciwnej mu stronie.

Powyżej płyt lub dyli betonowych skarpy umocnić darnią przybitą do podłoża kołeczkami o grubości 2-3cm i długości 15-25cm równo z powierzchnią darniny (1-2 szt. na każdy prostokąt darniny).

Umocnienie skarp i dna rzeki należy wykonywać możliwie w suchym okresie, z wykorzystaniem ścianki szczelnej pełnej z grodzic G-62 do głębokości co najmniej 1m poniżej dna, połowami koryta rzeki.

6. PRZEBUDOWA ODCINKA SIECI WODOCIĄGOWEJ

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, oraz instrukcjami producentów materiałów.

Istn. sieć wodociągowa wykonana jest z rur ciśnieniowych PVC Ø90mm, i z takich samych projektuje się nowy odcinek o długości ok. 17m.

Proj. sieć wodociągową należy wykonać z rur i kształtek PVC ciśnieniowych PN10 o średnicy Ø90x4,3mm, łączonych za pomocą kielichów z uszczelką gumową.

Dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji sieci, przewidziano zastosowanie hydrantu nadziemnego z zasuwą odcinającą żeliwną kołnierkową Ø80mm.

Zasuwę zaopatrzyć w przedłużkę do zasuw i skrzynkę uliczną do zasuw.

Do połączeń z żeliwnymi kołnierzami zasuw odcinającej należy stosować połączenia mechaniczne za pomocą kształtek żel. przejściowych.

W węzłach sieciowych, w których występują elementy żeliwne np. trójniki, kolana, zasuw, zaślepienia, zastosować bloki oporowe i podporowe wg BN-81/9192-05.

Przed zasypaniem przewodów należy oznaczyć ich przebieg taśmą oznacznikową polietylenową niebieską o szer. 200mm z paskiem stalowym.

Rurociąg po zmontowaniu, przed włączeniem do eksploatacji, należy poddać próbie hydraulicznej pod ciśnieniem 1,0MPa i dokładnie przepłukać czystą wodą z miejskiej sieci wodociągowej.

Proj. uzbrojenie podlega odbiorowi technicznemu i wymaga wykonania inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

Nie przewiduje się odwodnienia wykopu budowlanego pod budowę wodociągu.,

Nowa studzienka wodomierzowa musi być zlokalizowana powyżej hydrantu.

Nie przeprowadza się obliczeń zapotrzebowania na wodę, ponieważ nie zmienia się warunków korzystania z wodociągu.

W węźle wodomierzowym zabudować należy 2 zawory przelotowe kulowe kołnierkowe przed i za wodomierzem, oraz wodomierz skrzydełkowy typu JS 65 (Ø65mm) $q_p 20m^3/h$ klasy C, a za węzłem wodomierzowym należy zamontować urządzenie mechaniczne zabezpieczające przed skażeniem płynami kategorii 2 (woda schłodzona, podgrzana, zmieszana, woda z płynami spożywczymi) np. zawór typu EA (wg rys. nr 4). Armatura ta wymaga podparcia.

Nowa studzienka może być wykonana w dowolnej konstrukcji, o długości (lub średnicy) równej co najmniej 2m, i powinna być wyposażona we właz żeliwny ciężki klasy D400, a wewnątrz w stopnie żłazowe.

7. TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA ROBÓT

7.1. Wytyczne realizacji

Przebieg proj. sieci, średnice i ich spadki przedstawiono w części graficznej projektu.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy projektowane trasy kanałów wytyczyć geodezyjnie w terenie, a przewody należy ułożyć na głębokościach zgodnych z profilami sieci.

Mechaniczne wykonanie wykopów wzdłuż drogi wymaga zajęcia połowy jezdni.

Przed rozpoczęciem prac w obrębie pasa drogowego, należy uzyskać zgodę właściciela drogi na jego czasowe zajęcie.

Proj. uzbrojenie podlega odbiorowi technicznemu i wymaga wykonania inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

7.2. Roboty ziemne i montażowe

Kanały należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych o szer. 1,2-1,4m wykonanych mechanicznie (ręcznie tylko w miejscach skrzyżowań z istn. uzbrojeniem podziemnym), z odwozem urobku niezdatnego do zasypki (gruzu, gruntu kamienistego, demontowanych części istn. przepustów pod zjazdami na posesje i rozebranych nawierzchni dróg) na wysypisko gminne (zakłada się, że na odległość do 10 km), i odkładem wzdłuż wykopu gruntu żwirowo – piaszczystego, który można wykorzystać do częściowej (ponad warstwą bezpieczną) zasypki kanałów położonych pod terenami zielonymi, poza drogami.

Ściany wykopów należy umocnić deskowaniem rozpartym.

Przy wykonywaniu kanałów, należy spełnić następujące warunki:

1. podłoże z podsypki żwirowo-piaskowej 1:0,3 o gr. 15cm uformowane na <90° ;
2. do zasypki należy użyć gruntu piaszczystego bez kamieni i humusu;
3. nie wolno używać ciężkiego sprzętu do zagęszczania gruntu wokół przewodów i bezpośrednio nad nimi.

W pasie drogowym (jezdni, chodnik) przewiduje się pełną wymianę gruntu.

Wykopy zasypać dowiezionym gruntem piaszczystym ubijając warstwami co 15-20cm, szczególnie starannie do wys. 30cm ponad wierzch rury. Wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypki w pasie drogowym wynosi 1,02.

Odkryte uzbrojenie podziemne należy podwiesić w rynnach drewnianych.

Poprzeczne przejścia przez drogę kanałem i przykanalikami wpustów można wykonywać w wykopach otwartych zajmując połowę jezdni.

Rozebrane nawierzchnie jezdni należy tymczasowo odtworzyć warstwą tłucznia o gr. 30cm i asfaltu o gr. 10cm.

Konieczność odtwarzania istn. nawierzchni zależeć będzie od przyjętego harmonogramu robót, a przede wszystkim długości okresu pomiędzy wykonaniem sieci kanalizacyjnej a robotami związanymi z przebudową drogi.

Przyjęto:

1. rozbiórkę istn. nawierzchni:
 - nawierzchnia asfaltowa o gr. 10cm
 - warstwa tłucznia o gr. 7cm
 - kostka kamienna o gr. 13cm,
2. odtworzenie tymczasowe nawierzchni:
 - warstwa tłucznia o gr. 20cm
 - warstwa asfaltu o gr. 10cm.

Przewiduje się odwadnienie wykopów pod kanały i osadnik.

W razie wystąpienia wody gruntowej w wykopach pod kanały, a szczególnie pod osadnik zawieszin, w pobliżu rzeki, należy odwodnić teren co najmniej 50cm poniżej dna wykopu, np.

instalacją igłofiltrową złożoną z igłofiltrów wpłukiwanych rozmieszczonych wokół wykopu (ilość do ustalenia na budowie) i agregatu pompowego (pracującego w układzie 1 pompa prac. + 1 rez.) o wyd. $70\text{m}^3/\text{h}$ $N=5,5\text{kW}$, i tymczasowego przewodu tłocznego $\varnothing 110\text{mm}$ z PE o długości do 50mb.

Zasilanie energetyczne pomp odwodnieniowych przewiduje się z agregatu prądotwórczego.

Uwaga:

1. Do wyceny założono dla osadnika umocnienie ścian wykopów głębokich ścianką szczelną pełną do głębokości co najmniej 0,5m poniżej dna urządzenia.
Przyjęto głębokość do 3,1m p.p.t., a obwód wykopu co najmniej 17km.
Zabezpieczenie wykopu pod osadnik wykonać można z zimnogiętych profili szalunkowych KS – 3,25, ze stali S 235 JR. Zagłębianie grodzic w wykopie przy zastosowaniu wibromłotów nierezonansowych.
Do głębokości 1,0m poniżej poziomu terenu, wykonać wykop z rozkopem.
2. Rozparcie deskowania stanowić mają ramy stalowe wykonane z 2 zespawanych ceowników [200mm umieszczonych wokół wykopu, na poziomie ok. 1,0m p.p.t.. W narożach ram stalowych wykonać przyspawane miecze rozpierające stalowe z 2 zspawanych ceowników [100mm, których rozpiętość (długość) należy dopasować do gabarytów urządzenia, tak aby umożliwić jego wprowadzenie i montaż w umocnionym wykopie.
3. Przewiduje się posadowienie zbiornika na podbudowie z betonu B-10 grubości 10cm.
4. Posadowienie i montaż proj. urządzenia wymaga użycia odpowiedniego sprzętu dźwigowego, precyzji w ustawieniu względem kanalizacji, oraz prawidłowego ukierunkowania (dopływ i odpływ) i wypoziomowania.
5. Po wykonaniu prac związanych z budową urządzenia podczyszczającego, teren wokół należy przywrócić do poprzedniego stanu.

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10735 „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, oraz instrukcjami producentów materiałów.

8. Rozwiązania chroniące środowisko

Wszystkie elementy sieci kanalizacyjnej wykonane zostaną z materiałów nie mających szkodliwego wpływu na środowisko.

Ścieki zostaną podczyszczone w osadnikach wpustów oraz w osadniku zawieszin przed odprowadzeniem ich do odbiornika.

Na etapie realizacji inwestycji uciążliwość stanowić będzie głównie praca sprzętu ciężkiego. Może dojść do chwilowego wzrostu hałasu i emisji spalin uciążliwego dla mieszkańców pobliskiej zabudowy.

Prawidłowa organizacja robót ograniczy negatywne skutki na etapie realizacji. Wszystkie niekorzystne wpływy na etapie realizacji zadania będą tymczasowe i ujemny efekt ustanie po zakończeniu realizacji inwestycji.

Na etapie eksploatacji nie przewiduje się wystąpienia negatywnego wpływu inwestycji na środowisko naturalne.

Zastosowanie rur z uszczelkami zintegrowanymi zapobiega eksfiltracji ścieków do gruntu, i infiltracji wód gruntowych do kanalizacji.

Proj. inwestycja nie zmieni dotychczasowej funkcji ani sposobu zagospodarowania terenu.

9. Utrzymanie i eksploatacja proj. osadnika

Eksploatacja osadnika zawieszin polega na regularnej okresowej kontroli oraz czyszczeniu urządzeń w zależności od potrzeb.

Częstotliwość usuwania zgromadzonych zanieczyszczeń uzależniona jest od warunków lokalnych i zostanie ustalona w trakcie użytkowania. Przewiduje się jednak, w pierwszym okresie eksploatacji, kontrole 1 raz na pół roku.

Usuwanie zgromadzonych zanieczyszczeń powinno być wykonywane przez koncesjonowaną firmę dysponującą odpowiednim sprzętem do odbioru, transportu i utylizacji zanieczyszczeń oraz posiadającą odpowiednie zezwolenia.

Analizy ścieków na odpływie wykonywać należy zgodnie z zaleceniem pozwolenia wodnoprawnego, ale minimum 2 x do roku:

- w okresie roztopów wiosennych,
- w okresie opadów deszczu po dłuższym okresie suchym.

Próby do analiz należy pobierać na wylocie do odbiornika.

10. Obowiązujące normy, warunki projektowania i wykonania

PN-68/B-10735 Przewody kanalizacyjne. Warunki wykonania i wymagania przy odbiorze.

PN-B-10725 z XII.1997r. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.

PN-B-02863:1997 ze zmianą Az1 z 2001r. Ochrona przeciwpożarowa budynków.

Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne.

Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-72/8971-05 Rysunek inwentaryzacyjny zewnętrznych przewodów kanalizacyjnych.

BN-72/8971-01 Rysunek inwentaryzacyjny zewn. przewodów wodociągowych.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II p.t. „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)