

| | |
|---|---|
| PROJEKTOWANIE I NADZORY TECHNICZNE K. K. SIKORSKI 87-814 Wieniec, Wieniec Zalesie 12/1, tel. 252 65 47, fax 411 37 45 Pracownia projektowa Włocławek, Ul. Łęgska 5 p.202 |  |
|---|---|

| |
|--|
| NAZWA INWESTYCJI Rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Modzerowo wraz z budową sieci kanalizacji sanitarnej SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI MODZEROWO, GMINA WŁOCŁAWEK |
| BRANŻA Sanitarna |
| ADRES INWESTYCJI Modzerowo gmina Włocławek 31/2,31/3,31/23,31/24,31/25,31/26,38,406/4,216,31/8,410/3,410/6,410/7,410/8,346,300,180,452,141/2,141/3,141/4,141/5,145,140/5,142,143/11,63/263/3,62/1,62/2,139/5,137/2,137/1,143/3,143/4,143/5,136/3,135/1,134/7,135/2,134/6,134/4,128/22,130/1,130/3,131/5,131/4,128/3,128/13,128/10,128/41,128/11,128/3,128/38,128/19,128/36,128/23,128/37,128/42,127/1,126,125/6,125/5,125/3,125/4,124/2,124/1,123/5,123/3,123/7,122/7,122/6,122/5,122/4,122/8,122/9,121,120,119/9,119/10,119/7,119/3,119/1,118/1,118/2,117,116/1,116/2,115/1,115/2,146/4,148/10,149/4,149/3,151/3,151/4,155/7,155/6,156/1,158/5,161/1,162/2,162/1,163 0bręb Modzerowo |
| SKŁADNIK OPRACOWANIA PROJEKT BUDOWLANY |

| | | Data | Podpis |
|-------------------------|--|------------------------|--------|
| Projektował | upr. bud. do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. KUP/0073/PWOS/07 | 16 Listopad 2011 | |
| mgr inż. K. Sikorski | | | |
| Sprawdził | upr. bud. do proj. w specjalności instalacje i sieci sanitarne bez ograniczeń UA-V-7342-5/48/94Wk | | |
| mgr inż. K. Sikorska | | | |

| |
|---|
| INWESTOR GMINA WŁOCŁAWEK 87-800 Włocławek ul.Królewiecka 6 |
|---|

| |
|---------------------|
| SPIS TREŚCI: |
|---------------------|

| | |
|--|----|
| 1. Podstawa opracowania..... | 4 |
| 2. Zakres opracowania..... | 4 |
| 3. Kanalizacja sanitarna..... | 5 |
| 4. Roboty ziemne..... | 5 |
| 4.1. Przygotowanie podłoża, układanie rur PCW i PE w wykopie..... | 6 |
| 4.2. Montaż rur PCW i PE – zalecenia ogólne dot. składowania i transportu..... | 6 |
| 4.3. Rury PCW..... | 7 |
| 4.4. Wypełnienie wykopu..... | 7 |
| 5.0. Istniejące kolizje..... | 7 |
| 5.1. Kable energetyczne..... | 7 |
| 5.2. Kable telekomunikacyjne..... | 8 |
| 5.3. Wodociąg..... | 8 |
| 6. Wpływ inwestycji na środowisko..... | 8 |
| 7. Informacja BIOZ..... | 8 |
| 7.1. Szczegółowy zakres zamierzenia budowlanego i kolejność ich wykonania..... | 8 |
| 7.2. Wykaz rodzajów robót, których specyfikę należy uwzględnić w planie BiOZ..... | 11 |
| 7.3. Rodzaje i skala zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania..... | 11 |
| 7.4. Sposób wydzielenia i oznakowania miejsc przewidywanych zagrożeń..... | 12 |
| 7.5. Instrukcja pracowników..... | 13 |
| 7.5.1. Szkolenie wstępne stanowiskowe..... | 13 |
| 7.5.2. Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska (awarie, katastrofy)..... | 13 |
| 7.5.3. Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego..... | 15 |
| 7.5.4. Likwidacja zagrożeń i podstawowe obowiązki pracowników w zakresie BHP..... | 15 |
| 8.0. Badania gruntu..... | 16 |
| 8.1. Opis wykonanych prac..... | 16 |
| 8.2. Warunki gruntowo-wodne..... | 17 |
| 8.3. Charakterystyka geotechniczna gruntów..... | 17 |
| 8.4. Wnioski..... | 18 |
| 9.0. Zestawienie obowiązujących norm i przepisów. Warunki końcowe..... | 19 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

| | |
|---|----|
| 1. Oświadczenie Projektanta..... | 20 |
| 2. Oświadczenie Sprawdzającego..... | 21 |
| 3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych Projektantowi..... | 21 |
| 4. Zaświadczenie o przynależności Projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa..... | 22 |
| 5. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych Sprawdzającemu..... | 23 |
| 6. Zaświadczenie o przynależności Sprawdzającego do Izby Inżynierów Budownictwa..... | 24 |
| 7. Zaświadczenie o istnieniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla Modzerowa..... | 25 |

| | |
|---|----|
| 8. Warunki techniczne ZUK Gminy Włocławek | 26 |
| 9. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia..... | 27 |
| 10. Opinia ZUDP z załącznikiem mapowym..... | 34 |

SPIS RYSUNKÓW

Rys.1 Plan sytuacyjno-wysokościowy

Rys.2 Plan sytuacyjno-wysokościowy

Rys.3 Plan sytuacyjno-wysokościowy

Rys.4 Plan sytuacyjno-wysokościowy

Rys.5 Plan sytuacyjno-wysokościowy

Rys.6 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 1S1-1S21

Rys.7 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 1S1-1S21 i 1S16-1S20

Rys.8 Profil podłużny przykanalików kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 1S1-1S21

Rys.9 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 2S2-2S11

Rys.10 Profil podłużny przykanalików kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 2S1-2S11

Rys.11 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 2S2-3S31 i 2S2-3S17

Rys.12 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 2S2-3S31 i 3S17-3S31

Rys.13 Profil podłużny przykanalików kanalizacji sanitarnej 2S2-3S31 i 2S2-3S17

Rys.14 Profil podłużny przykanalików kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 3S18-3S31

Rys.15 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 6S1-6S22

Rys.16 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 6S1-6S9

Rys.17 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 6S1-3S31

Rys.18 Profil podłużny przykanalików kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 6S1-6S22

Rys.19 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 4S1-4S10

Rys.20 Profil podłużny przykanalików kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 4S1-4S10

Rys.21 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej Odcinek 2S1-5S6, 5S3-5S8

Rys.22 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej Odcinek 20S1-1S21

Rys.23 Przepompownia P1

Rys.24 Przepompownia P2

Rys.25 Przepompownia P3

OPIS TECHNICZNY
Do projektu budowlanego

**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Modzerowo wraz z
budową sieci kanalizacji sanitarnej**

**SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI MODZEROWO, GMINA
WŁOCŁAWEK**

1.0. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Warunki techniczne
- 1.3. Protokół ZUD
- 1.4. Wizja lokalna
- 1.5. Normy i przepisy obowiązujące

2.0. Zakres opracowania

Projektowana rozbudowa istniejącej w miejscowości Modzerowo oczyszczalni ścieków sanitarnych w połączeniu z budową sieci kanalizacji sanitarnej w tej miejscowości pozwoli spełnić wymogi miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dotyczące sposobu odprowadzania ścieków socjalno-bytowych z tego terenu.

Projektowana inwestycja ma charakter wieloetapowy, uwzględniający w przyszłości odprowadzenie ścieków sanitarnych z terenów przewidzianych pod budownictwo jednorodzinne. Pierwszy etap tej inwestycji, którego dotyczy niniejsza dokumentacja zakłada rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków w zakresie niezbędnym dla przyłączenia istniejących budynków mieszkalnych, które zostały przyłączone do projektowanej sieci kanalizacyjnej, która przebiega po obu stronach jezdni asfaltowej do Józefowa. Następne etapy zakładają dalszą rozbudowę oczyszczalni ścieków o kolejne ciągi technologiczne oraz budowę dalszych odcinków sieci kanalizacji sanitarnej.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej składa się z kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej oraz kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej. Na kanalizacji ciśnieniowej zaprojektowano budowę trzech przepompowni ścieków sanitarnych. Główny przewód tłoczny prowadzony pod jezdnią asfaltową układany będzie metodą przewiertu sterowanego, odcinkami po około 200m. Przejście przewodu tłoczego nad istniejącym kanałem melioracyjnym wykonać poprzez podwieszenie tego kanału do konstrukcji istniejącego mostu betonowego ułożonego nad kanałem.

W miejscach wykonania wprowadzania przewiertu pod jezdnię zaprojektowano lokalizację studni rewizyjnych na przewodzie tłocznym 110PE.

Wysoki poziom wód gruntowych na tym terenie wymaga prowadzenia robót odwodnieniowych w czasie układania kanałów sanitarnych. Przewidziano odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów zapuszczanych do gruntu co 1m po obu stronach wykopu.

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej została zaprojektowana z rur kanalizacyjnych PCW, łączonych na połączenia kielichowe, z uszczelką gumową. Przewody tłoczne zaprojektowano z rur 110PE (przewód tłoczny układany pod jezdnią asfaltową) i przewód PCW ciśnieniowy dla pozostałych przewodów tłocznych.

Na kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano montaż studni kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego dn1000 i dn400. Studnie rewizyjne na przewodzie tłocznym pod jezdnią zaprojektowano jako studnie betonowe dn1200, z włazem typu ciężkiego.

3.0. Kanalizacja sanitarna

Kanalizację sanitarną grawitacyjną zaprojektowano z rur z litego PCW DN 200 i 160 o sztywności obwodowej SN 8, łączonych za pomocą kielicha z pierścieniem uszczelniającym. Na kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano montaż studni kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego dn1000 i dn400. Studnie wyposażać we włazy nastudzienne typu ciężkiego oraz w pierścienie odciążające.

Na przewodzie ciśnieniowym tłocznym prowadzonym pod jezdnią asfaltową zaprojektowano montaż studni betonowych prefabrykowanych DN 1200 z elementem dennym wyposażonym w kinetę i szczelne przejścia. Studnie przelotowe DN 1200 wykonać zgodnie z normą PN-B-10729:1999 *Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne*. Ze względu na usytuowanie studni w pasie drogowym muszą być wyposażone we właz typu ciężkiego D-T40. Połączenia kręgów betonowych wykonać w sposób szczelny.

4.0. Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji z rur PCW i PE powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-06050:1999 w powiązaniu z normą PN-B-10736:1999 oraz normę DIN EN 1610 „Wytyczne techniczne realizacji instalacji i kanałów ściekowych”.

Wykop należy wykonać tak, ażeby nie naruszać sztywności gruntu rodzimego w określonej strefie rurociągu (strefa obsypki).

Wykop wykonywany mechanicznie (wąskoprzestrzenny) o ścianach szalowanych należy wykonać o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie. Powyższy kształt wykopu w pełni zabezpiecza struktury gruntu rodzimego bez względu na jego rodzaj. W miejscach skrzyżowań z istniejącym

uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie. Minimalne szerokości wykopu zależne od średnicy i głębokości wykopu wg wytycznych producenta rur.

Uwzględnić wytyczne dotyczące układania przewodów zawarte w instrukcjach producenta rur PCW i PE.

4.1. Przygotowanie podłoża, układanie rur PCW i PE w wykopie

- a) układane rury muszą odpowiadać obowiązującym normom,
- b) przykrycie rur powinno mieścić się w granicach 1-6m, jeżeli odbywa się w tym miejscu jakikolwiek ruch uliczny,
- c) podsypka z materiału ziarnistego (piasek, żwir) o max. 15% pozostałości na sicie 0,75 mm i grubości przynajmniej 100-150 mm,
- d) podsypka powinna być wyrównana zgodnie ze spadkiem rurociągu, bez zagęszczania,
- e) zasypka z materiału ziarnistego (piasek, żwir) o max. 15% pozostałości na sicie 0,75 mm i grubości przynajmniej 100-150 mm,
- f) w zasypce znajdującej się bezpośrednio wokół rury wielkość kamieni nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury, lecz nigdy nie powinna być większa od 30 mm nawet dla rur o dużych średnicach,
- g) zagęszczanie zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 100 – 300 mm, aż do wysokości około 300mm powyżej powierzchni rury,
- h) stopień zagęszczenia zależy od warunków obciążenia,
- i) w przypadku gruboziarnistego i jednorodnego materiału, takiego jak np żwir rzeczny, wymagane jest tylko zasypywanie warstwowe,
- j) wypełnienie wykopu powinno być wykonane z tego samego materiału (żwir, piasek) do wysokości 300 mm powyżej powierzchni rury,
- k) pozostałe wypełnienia można wykonać z gruntu rodzimego, zgodnie z zaleceniami projektanta, o ile maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 300 mm.
- l) usuwanie zabezpieczenia na poziomie lub poniżej strefy ułożenia przewodu po wykonaniu zasypki głównej może prowadzić do poważnych konsekwencji dla nośności, kierunku i poziomu ułożenia przewodu,
- m) po zakończeniu zasypki wykopu należy odtworzyć nawierzchnię terenu zgodnie z ustaleniami.

4.2. Montaż rur PCW i PE – zalecenia ogólne dot. składowania i transportu

Rury PCW i PE powinny być składowane najbliżej placu budowy. Podczas składowania i transportu powinny posiadać zaślepki, szczególnie, jeśli są składowane na ziemi.

Przed wbudowaniem rur, kształtek i uszczelki należy sprawdzić, czy nie są uszkodzone. Rury i kształtki należy wpuszczać do wykopu za pomocą odpowiednich podnośników i wciągarek.

Rury PCW i PE należy starannie dociąć i przygotować końce bosc.

4.3. Rury PCW

W celu uszczelnienia połączeń rur PCW należy użyć wyłącznie założonych fabrycznie uszczeltek. Przed wykonaniem każdego połączenia na kielich (rury i kształtki), należy oczyścić ukośnie sfazowany koniec (bosy koniec) przy pomocy ścierki lub innego środka. Należy sprawdzić, czy uszczelki nie są uszkodzone. Końce rur i odgałęzienia, do których nastąpi późniejsze podłączenie już po zasypaniu wykopu należy zaślepić.

Rura wisząca na podnośniku powinna zostać dokładnie dostawiona do kielicha położonej już rury, aż uszczelka zostanie dobrze dopasowana do bosego końca.

Podczas montażu na bieżąco należy sprawdzać i korygować położenie każdej rury (pod względem wysokości i kierunku).

Aby zagwarantować elastyczność rurociągu należy zawsze zostawić między rurami fugę min. 5mm.

4.4. Wypełnienie wykopu

Wypełnianie składa się z wypełniania bocznego oraz przykrycia ponad rurą. Grubość przykrycia rurociągu powinna z reguły wynosić 300 mm, ale musi pozostawać co najmniej 150 mm nad poziom rury. W przypadku zadanego zagęszczenia wolno, ale tylko manualnie, użyć bardzo lekkich urządzeń zagęszczających. Stopień zagęszczenia zależy od warunków obciążenia.

Usuwanie obudowy wykopu powinno odbywać się w sposób sukcesywny już od początku budowy rurociągu. Przy tym należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że podczas procesu zgęszczania podłoża powstaje trwałe połączenie ścianki wykopu z naturalnym gruntem.

5.0. Istniejące kolizje

Na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej istnieją liczne elementy uzbrojenia.

We wszystkich miejscach gdzie roboty prowadzone są w pobliżu istniejących elementów uzbrojenia terenu (kable elektryczne, telefoniczne, przewody wodociągowe) roboty należy prowadzić ręcznie i wykonywać odkrywki kontrolne w celu ustalenia dokładnej lokalizacji istniejącego uzbrojenia terenu. Odkryte uzbrojenie podziemne zabezpieczyć poprzez podwieszenie lub wsparcie na dylach szalunkowych.

Przy wykonawstwie przestrzegać uwag branżowych zawartych w opinii ZUD.

5.1. Kable energetyczne

Na terenie prowadzonych robót przebiegają kable energetyczne niskiego i wysokiego napięcia. Zachować należyte odległości oraz zabezpieczyć istniejące kable przed uszkodzeniem i osiadaniem gruntu. Na kablach energetycznych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z projektowanymi przewodami kanalizacji deszczowej zabudować dwudzielne przepusty ochronne z zastosowaniem rur typu Arot po uprzednim wyłączeniu kabli spod napięcia. Zabezpieczyć istniejące kable przed uszkodzeniem i osiadaniem gruntu.

5.2. Kable telekomunikacyjne

Na terenie prowadzonych robót przebiegają kable telekomunikacyjne. Zachować należyte odległości oraz zabezpieczyć istniejące przewody przed uszkodzeniem i osiadaniem gruntu. Prace ziemne w miejscach zbliżeń i skrzyżowań wykonać ręcznie.

5.3. Wodociąg

Na terenie prowadzonych robót przebiegają przewody wodociągowe. Zachować należyte odległości i zabezpieczyć istniejące przewody przed uszkodzeniem i osiadaniem gruntu.

6.0. Wpływ inwestycji na środowisko

Inwestycja nie oddziałuje negatywnie na środowisko i działki sąsiednie.

7.0. Informacja BIOZ

7.1. Szczegółowy zakres zamierzenia budowlanego i kolejność ich wykonania

Roboty przygotowawcze

- Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych – trasa dróg w terenie równinnym.

Roboty ziemne

- Wykonanie wykopów otwartych obudowanych. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego
- Wykonanie dna wykopu ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m
- Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem
- W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna
- Wykonanie deskowania ścian prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę i wymieniony na nowy, odpowiedni
- Inwentaryzacja urządzeń podziemnych (sieci i instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania, kabli telekomunikacyjnych) w celu ustalenia ewentualnych kolizji i zagrożeń
- Prace w wykopach – wyznaczyć strefę niebezpieczną i wywiesić tablicę „UWAGA. GŁĘBOKIE WYKOPY”.

- Na trasie wykonywanego przyłącza ustawić tymczasowe przejścia dla pieszych z barierami ochronnymi i je oznakować.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych, należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie) w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami
- W razie natrafienia na nie zinwentaryzowane przewody należy natychmiast przerwać prace i zawiadomić o tym kierownictwo budowy
- Podczas wykonywania wykopów niedopuszczalne jest tworzenie nawisów
- Urobek z wykopów powinien być: odkładany 1m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko
- W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów, dróg dojazdowych i przejść
- Przy wykonywaniu wykopu sprzętem zmechanizowanym pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej od niego odległości
- Podczas wykonywania robót wąsko przestrzennych osoby współpracujące z operatorem mogą znajdować się wyłącznie w części zabezpieczonej wykopu
- Każdorazowe rozpoczęcie prac w wykopie wymaga sprawdzenia jego obudowy lub skarp
- Jeżeli głębokość wykopu jest większa niż 1m należy wykonać zejścia do wykopu. Odległości między zejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20m
- Ściany wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z opracowanym planem wykonania robót ziemnych (skarpowanie, szalunku, rozpory)
- Krawędzie wykopów oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Zabrania się w miejscu prowadzenia wykopów prowadzenia jednocześnie innych robót oraz przebywania osób postronnych
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębenie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie
- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych w czasie zmroku i nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego
- Jeżeli teren, na którym prowadzone są roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór
- Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6m poza granicą klina naturalnego odłomu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione

- W czasie wykonywania koparką wykopów wąsko przestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną. Z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Przygotowanie podłoża

- W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

Montaż kolektora i podłączenie wpustów

- Ułożenie kanałów PCV łączonych na wcisk za pomocą kształtek
- Zagęszczenie gruntu zgodnie z wytycznymi producenta rur
- Posadowienie betonowych podstaw studni rewizyjnych z kręgów betonowych w gotowym wykopie i wykonanie studni zgodnie z Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa
- Zabezpieczenie studni izolacją bitumiczną. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.
- Zasypanie rur w wykopach warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST
-

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m

Inwentaryzacja powykonawcza

- Pomiar powykonawczy zrealizowanego obiektu drogowego

7.2. Wykaz rodzajów robót, których specyfikę należy uwzględnić w planie BiOZ

Roboty wykonywane w obrębie jezdni, po których odbywa się ruch drogowy.

7.3. Rodzaje i skala zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

- Potknięcie, poślizgnięcie się i upadek na tym samym poziomie – nierówności terenu, namoknięte grunty – występują na całej budowie przez cały okres wykonywania robót
- Uderzenie i przygniecenie przez przemieszczane przedmioty – występuje na terenie placu budowy i zaplecza w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania przedmioty przez cały czas trwania budowy
- Uderzenie i przygniecenie przez przemieszczane materiały - występuje na terenie placu budowy i zaplecza w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania materiały przez cały czas trwania budowy
- Najechanie przez środki transportu – występują podczas transportowania wszelkiego rodzaju materiałów, narzędzi i sprzętu jak również przy istniejącym ruchu drogowym – występują w czasie całego okresu realizacji kontraktu
- Najechanie przez maszyny – występuje w czasie wykonywania wszystkich warstw konstrukcyjnych, wykonywania robót ziemnych z użyciem ładowarek równiarek walców itp. – występują w czasie całego okresu realizacji kontraktu
- Pochwycenie przez maszyny i urządzenia – występuje w czasie prac, przy których wzywane są piły tarczowe i łańcuchowe, szlifierki itp. – występują w czasie całego okresu realizacji kontraktu
- Uderzenia o nieruchome przedmioty – występuje na całym placu budowy i zapleczu placu budowy przez cały okres prowadzenia robót.
- Obrażenia przez kontakt z przedmiotami ostrymi oraz szorstkimi – teren placu budowy i zaplecze placu budowy oraz miejsca składowania materiałów, podczas prowadzenia robót rozbiórkowych - przez cały okres budowy
- Obrażenia przez kontakt z przedmiotami będącymi w ruchu – elektronarzędzia oraz urządzenia znajdujące się na budowie, przez cały okres realizacji budowy.
- Porażenia prądem elektrycznym – występują w czasie całego okresu realizacji kontraktu w czasie posługiwania się elektronarzędziami oraz w czasie obsługi maszyn i urządzeń napędzanych energią elektryczną
- Obrażenia doznane w skutek rozerwania się tarczy – podczas wykonywania wszelkich robót z użyciem tarcz do ciecicia i szlifowania - występują w czasie całego okresu realizacji kontraktu

7.4. Sposób wydzielenia i oznakowania miejsc przewidywanych zagrożeń.

Wydzielanie i oznakowane będą następujące miejsca niebezpieczne

strefy niebezpieczne wynikające z pracy maszyn. Wyznaczony pracownik powinien obserwować pracę koparki lub ładowarki i zapobiegać wejściu do strefy pracowników i osób postronnych

Pracujące maszyny i urządzenia

Samochody samowładowcze i skrzyniowe oraz inny ciężki sprzęt używany na budowie – powinien być wyposażony w automatyczne podawanie sygnałów dźwiękowych w czasie wykonywania manewru cofania. W przypadku braku możliwości automatycznego podawania sygnałów, kierowca lub operator zobowiązany będzie do ręcznego podawania sygnałów. Ponadto w/w sprzęt wyposażony powinien być w koguty błyskowe.

Wydzielenia i oznakowania miejsc prowadzenia robót budowlanych

oznakowanie i wydzielenie miejsc robót wykonywanych w obrębie jezdni po których odbywa się ruch drogowy wykonać zgodnie z zatwierdzonym Projektem Organizacji Ruchu.

Sposób zabezpieczenia budowy przed dostępem osób nieupoważnionych

Zaplecza placu budowy oraz miejsca postojowe maszyn i pojazdów powinny być dozorowane, a dozorujący będą do niedopuszczania na dozorowany teren osób postronnych.

Nadzór techniczny oraz brygadziści zobowiązani będą do zwracania uwagi na zbliżające się do miejsca wykonania robót osoby postronne i informowanie ich o zakazie występowania bezpośredni do strefy robót – wszystkie osoby realizujące roboty budowlane będą wyposażone w identyfikujące ich odzież roboczą i ochronna

Sposób zabezpieczenia parku maszynowego podczas przerw w pracy i w nocy przed przypadkowym uruchomieniem przez osoby nieupoważnione

Operatorzy i kierowcy mają zakaz opuszczania kabiny w czasie pracy silnika

W przypadku konieczności opuszczenia kabiny, kierowca lub operator, zobowiązany jest do wyłączenia silnika, wyjęcia klucza ze stacyjki, pozostawienia drążka zmiany biegu w pozycji biegu wstecznego lub pierwszego, zamknięcia kabiny oraz podłożenia klinów pod koła, w przypadku pozostawienia maszyny lub pojazdu na dużym spadku.

Po zakończeniu pracy maszyny i pojazdy parkować w wyznaczonym miejscu na zapleczach placu budowy lub na placach budowy. Kabiny maszyn i pojazdów zamknąć na zamki lub kłódki, a teren parkowania dozorować.

teren parkowania maszyn i pojazdów powinien być oświetlony w godzinach nocnych światłem elektrycznym.

Sposób zabezpieczenia urządzeń elektrycznych

Instalacja elektryczna na zapleczach placów budowy i placach budów, powinna być zabezpieczona wyłącznikami różnicowo – prądowymi

Wszystkie elementy urządzeń elektrycznych znajdujące się pod napięciem zabezpieczyć osłonami.

7.5. Instruktaż pracowników.

7.5.1. Szkolenie wstępne stanowiskowe

instruktaż stanowiskowy – prowadzi bezpośredni przełożony pracownika lub osoba przez niego upoważniona przed podjęciem pracy każdego nowo zatrudnionego na danym stanowisku lub zmieniającego rodzaj wykonywanej pracy. W ramach instruktażu szkolony jest także zapoznawany z ryzykiem zawodowym dla danego stanowiska pracy. Pracownik zatrudniony na kilku stanowiska pracy przechodzi instruktaż stanowiskowy obowiązujący na każdym z tych stanowisk. Czynności te są potwierdzane zaświadczeniami przechowywanymi w aktach osobowych pracownika.

Uwzględnienie w trakcie szkolenia wstępnego zasad obowiązujących przy realizacji robót szczególnie niebezpiecznych i mających wpływ na środowisko wszelkie prace z udziałem maszyn, z których w czasie awarii może wystąpić wyciek oleju lub innej niebezpiecznej dla środowiska substancji.

7.5.2. Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska (awarie, katastrofy)

Postępowanie na wypadek wycieku oleju wskutek awarii maszyny.

Każdy pracownik w przypadku zauważenia wycieku oleju z urządzeń technicznych używanych do transportu materiałów oraz do wykonywania robót budowlanych zobowiązany jest do:

- Optycznego ustalenia rozmiaru wycieku, ustalenia potencjalnych zagrożeń dla środowiska
- Zgłoszenie awarii bezpośredniemu przełożonemu i kierownikowi budowy.

Jeżeli wyciek oleju nie stwarza zagrożenia należy to miejsce gdzie nastąpił wyciek posypać ABSORBENTEM – środkiem chemicznym znajdującym się na terenie zaplecza budowy. W wyjątkowych sytuacjach, gdy absorbent nie jest dostępny można go zastąpić inną substancją absorbującą np. piaskiem lub trocinami.

Po wykonaniu tej czynności należy przystąpić do usunięcia przyczyn wycieku. Jeżeli pracownik nie jest w stanie sam usunąć tej przyczyny, jest zobowiązany powiadomić telefonicznie o tym zdarzeniu Kierownika Budowy, a w przypadku nieobecności jego zastępców.

W celu powiadomienia należy skorzystać z każdego dostępnego źródła powiadamiania w tym również prywatnego telefonu komórkowego. Osoby powiadomione o zdarzeniu wysyłają na miejsce awarii zespół mechaników w celu usunięcia przyczyn wycieku.

Materiał absorbujący wymieszany z olejem należy zebrać do foliowego worka, a następnie dostarczyć na teren bazy do magazynu tymczasowego składowania i odpadów niebezpiecznych.

Pracownik zobowiązany jest powiadomić Kierownika Budowy o usunięciu awarii.

Jeżeli rozmiar wycieku spowodował skażenie cieków wodnych, gruntu, przedostał się do kanalizacji lub istnieje realne prawdopodobieństwo zaistnienia takiej możliwości, pracownik

zobowiązany jest bezzwłocznie powiadomić najbliższą jednostkę państwowej Straży pożarnej – tel. 998 z podaniem miejsca zdarzenia, rodzajem substancji i przypuszczalną ilością wycieku.

Postępowanie na wypadek zaistnienia katastrofy budowlanej

Katastrofa budowlana jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów.

W razie zaistnienia katastrofy budowlanej każdy pracownik jest zobowiązany:

- Udzielić pomocy poszkodowanym
- Powiadomić osobiście lub z każdego dostępnego źródła powiadomienia w tym również z prywatnego telefonu komórkowego, kierownika budowy a w przypadku nieobecności jego zastępcę.

Kierownik Budowy jest zobowiązany :

- Przeciwdziałać rozszerzaniu się skutków katastrofy
- Zabezpieczyć miejsce katastrofy przed zmianami uniemożliwiającymi prowadzenia postępowania wyjaśniającego (nie stosuje się do czynności mających na celu ratowania życia lub zabezpieczenie przed rozszerzeniem się skutków Katastrofy)
- Niezwłocznie zawiadomić o katastrofie:
 - Dyрекcję
 - Właściwy organ (Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego)
 - Właściwego miejscowego Prokuratora
 - Inwestor, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, Projektanta obiektu budowlanego.

Określenie konieczności oraz zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

- Kamizelki ostrzegawcze - należy używać przez cały czas pracy na budowie, celem lepszej widoczności pracownika przez operatorów obsługujących wszelkiego rodzaju maszyn sprzętu.
- Konieczność używania innych ochron osobistych będą określali kierownicy bezpośrednio na budowie przed przystąpieniem do wykonania robót, przy których stwierdzono konieczność ich użycia
 - Środki ochrony osobistej powinny zabezpieczać pracowników przed urazami mechanicznymi spowodowanymi odpryskami rozbieralnych części nawierzchni i oparzeniami przy stosowaniu gorących mas bitumicznych

Określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.

Obowiązek organizowania, przygotowania i kierowania pracami w sposób bezpieczny, zabezpieczający przed wypadkami, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Bezpieczeństwa i

higieny pracy spoczywa na kierowniku budowy, kierowniku robót lub majstrze. Aktualnie nadzorujący robotami na czas swojej nieobecności powinien wyznaczyć zastępcę.

Każdemu pracownikowi nadzoru technicznego powinny być znane adresy i numery telefonów najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej i posterunku Policji

Kierownik Robót odpowiedzialny za dane wyznaczy brygadzystę prowadzącą roboty do przestrzegania wszelkich zasad bezpiecznego wykonania tych prac.

7.5.3. Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego

Instrukcja alarmowa w przypadku powstania pożaru.

- Każdy pracownik który pierwszy zauważy pożar obowiązany jest natychmiast powiadomić o nim współpracowników oraz inne osoby, które w tej chwili znajdują się w strefie zagrożenia
- Należy zawiadomić z każdego dowolnego źródła, w tym również z prywatnego telefonu komórkowego Straż pożarna podając:
 - gdzie się pali (adres, nazwę obiektu)
 - Co się pali
 - Czy jest zagrożenie ludzkie życie
 - Numer telefonu z którego się dzwoni oraz swoje nazwiska (po odłożeniu słuchawki należy chwilę odczekać, by umożliwić ewentualne sprawdzenie wiarygodności zgłoszenia)
- Należy zawiadomić z każdego dowolnego źródła, w tym również z prywatnego telefonu komórkowego, kierownika
- Należy udzielić pomocy osobom poszkodowanym
- Należy przystąpić do gaszenia pożaru podręcznym sprzętem gaśniczym zachowując przy tym szczególną ostrożność
- Do czasu przybycia Straży pożarnej, kierownictwo akcji ratowniczej obejmują w/w osoby, zgodnie z hierarchią, które organizują akcje i rozdzielają zadania. Pozostali pracownicy są zobowiązani pod porządkować się ich poleceniom.
- Podczas akcji należy zachować spokój i nie wpadać w panikę

7.5.4. Likwidacja zagrożeń i podstawowe obowiązki pracowników w zakresie BHP

W celu zapobiegania wypadków i zmniejszenia zagrożenia na terenie budowy:

- stosować sprzęt ochrony osobistej
- wygrodzić strefy bezpiecznej pracy sprzętu mechanicznego
- ustawić tablice ostrzegawcze
- wykonać bariery ochronne 1,10 m w odległości od krawędzi wykopów
- zapoznać się z projektem montażu studni i wpustów ulicznych

- zakazany jest transport materiałów nad stanowiskami roboczymi
- należy dbać o stan nawierzchni dróg
- stosować tylko sprzęt właściwy do transportu

Podstawowe obowiązki pracowników w zakresie BHP:

- Przystąpienie do pracy w pełni zdrowia, odzieży ochronnej po przeprowadzonym instruktażu na stanowisku pracy.
- Znajomość przepisów i zasad bezpiecznej pracy na budowie, rodzaju wykonanej pracy.
- Właściwa organizacja, zabezpieczenia oraz utrzymania ładu i porządku na stanowisku pracy.
- Znajomość zasad i warunków bezpiecznej pracy z użyciem maszyn, urządzeń technicznych, sprzętu i narzędzi.
- Dbłość o stan techniczny narzędzi, kabli i urządzeń elektrycznych
- Znajomość telefonów alarmowych.
- Utrzymanie w czystości pomieszczeń socjalno-bytowych.

TELEFONY ALARMOWE

998 – Państwowa Straż Pożarna

997 – Policja

999 - Pogotowie Ratunkowe

112 – Z telefonu komórkowego

8.0. Badania gruntu

Prace geotechniczne wykonała firma GEOTEST z Włocławka na zlecenie firmy Projektowanie i Nadzory Techniczne, Krzysztof Sikorski z siedzibą w Wieńcu k. Włocławka.

Wykonane badania miały na celu rozpoznanie podłoża gruntowego w Modzerowie w związku z projektowaną budową kanalizacji sanitarnej. W ramach inwestycji przewiduje się budowę rurociągów PVC □ 160-200mm oraz studni rewizyjnych. Rurociągi zostaną ułożone na głębokości 1,4 -3,2 m p.p.t.

Dla projektowanej inwestycji ustalono I kategorię geotechniczną (*Rozporządzenie Mini-stra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r – Dz.U. Nr 126, poz.839*).

8.1. Opis wykonanych prac

Odwiercono 5 sond penetracyjnych do głębokości 4,0-6,0 m p.p.t. o sumarycznym metrażu 24,0 mb. Otwory badawcze wykonano za pomocą wiertnicy mechanicznej z użyciem świrdrów spiralnych średnicy 100 mm - marszami długości 1m. Podczas wierceń wykonywano badania makroskopowe polowe gruntu, pobieranego z każdego marszu świdra oraz pobierano próby gruntu do badań laboratoryjnych. Ponadto w otworach dokonano pomiaru stabilizacji zwierciadła wód gruntowych. Otwory zlikwidowano uzyskanym urobkiem.

Lokalizację wykonanych wyrobisk badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (Zał. 1).

Wyrobiska wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000. Rzędne otworów odczytano z mapy

W laboratorium dla pobranych prób gruntu wykonano kontrolne badania makroskopo-we. wyniki badań terenowych i laboratoryjnych opracowano w formie dokumentacji geotechnicznej

8.2. Warunki gruntowo-wodne

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren znajduje się w obrębie lewobrzeżnego erozyjno-akumulacyjnego tarasu rzeki Wisły. Powierzchnia terenu badań układa się na rzędnych 54,5-58,3, m n.p.m., wykazując generalny spadek w kierunku Wisły.

Podłoże terenu badań, w przypowierzchniowej strefie głębokości, budują osady czwartorzędowe (plejstocen, holocen).

Osady plejstoceńskie reprezentowane są przez wodnolodowcowe piaski drobne (warstwa I) oraz średnie i grube (warstwa II) w stanie średnio zagęszczonym.

Utworów klastycznych do głębokości 6,0 m nie przewiercono a jej strop znajduje się na głębokości 0,5-0,9 m p.p.t.

Przypowierzchniową warstwę na dokumentowanym terenie stanowi niebudowlany nasyp (piasek, humus) miąższości 0,5-0,9 m.

W rozpoznanych wykonanymi wierceniami przedziale głębokości, na dokumentowanym terenie, występuje jeden poziom wodonośny.

Związany jest on z czwartorzędowymi piaskami. Nawiercone w otworach zwierciadło tego poziomu ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 1,6 – 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnych 52,4 – 56,7 m n.p.m. Stan wód gruntowych z uwagi na okres wykonywania badań kształtuje się na poziomie zbliżonym do niskiego w rocznym cyklu wahań ich zwierciadła.

8.3. Charakterystyka geotechniczna gruntów

W podłożu dokumentowanego terenu zalegają grunty mineralne, rodzime i nasypowe, niespoiste. Kierując się zróżnicowaniem litologiczno-genetycznym wydzielono w podłożu gruntowym, poniżej warstwy niebudowlanego nasypu wyłączonego z charakterystyki, dwie warstwy geotechniczne scharakteryzowane poniżej:

Warstwa I

Zbudowana z piasku drobnego, wilgotnego i nawodnionego, średnio zagęszczonego. Ustalona dla tej warstwy, w oparciu o zarejestrowane opory wierceń oraz przesłanki genetyczne, charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi

$ID = 0.40$.

Warstwa II

Zbudowana z piasku średniego i grubego, wilgotnego i nawodnionego, średnio zagęszczonego. Ustalona dla tej warstwy, w sposób jak poprzednio, charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $ID = 0.40$.

Przestrzenny układ wydzielonych w podłożu warstw gruntowych przedstawiono na załączonych kartach otworów a ustalone dla nich parametry geotechniczne zestawiono w tabeli właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów.

8.4. Wnioski.

8.4.1. Podłoże gruntowe na dokumentowanym terenie w strefie głębokości projektowanego poziomu posadowienia ciągu kanalizacyjnego stanowią: średnio zagęszczone piaski drobne, średnie i grube.

8.4.2. Zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości od 1,6 do 2,6 m p.p.t. - w razie posadawiania studni i rurociągów poniżej zwierciadła wody wykopy należy odwadniać przy użyciu igłofiltrów.

8.4.3. Do zasypania wykopów kanalizacyjnych należy użyć miejscowego gruntu niespoistego formowanego zagęszczanymi warstwami. *STRONA 5 „GEOTEST” – Andrzej Swat*

8.4.4. Stosownie do rozporządzenia MSWiA z dnia 24.09.1998r w sprawie ustalania warunków geotechnicznych posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.Nr 126, poz.839) oraz normy PN-B-02479, warunki gruntowe w podłożu należy sklasyfikować jako proste

9.0.Zestawienie obowiązujących norm i przepisów. Warunki końcowe

Normy:

- | | | |
|----|----------------------|---|
| 1. | PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne budowlane -- Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze |
| 2. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania |
| 3. | PN-85/S-10030 | Obiekty mostowe. Obciążenia |
| 4. | PN-EN 50086-2-4:2002 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi |
| 5. | PN-EN 1295-1:2002 | Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne |
| 6. | PN-EN 476:2001 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej |
| 7. | PN-B-01700:1999 | Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne |
| 8. | PN-85/S-10030 | Obiekty mostowe. Obciążenia |

Inne dokumenty:

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 106/2000)

2. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003r. (Dz.U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami
3. Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000r. (Dz.U. Nr 30/1989 poz.163) wraz z późniejszymi zmianami
4. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989r. (Dz.U. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 10/1995, poz. 48)
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.
8. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001 r.
9. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003 r.
- 10 Wymagania producenta rur PP

opracował: mgr inż. K. Sikorski