

Zakład Budownictwa Inżynieryjnego

KAROL SZYMAŃSKI

18-300 Zambrów, Aleja Wojska Polskiego 27A lok. 100
tel. +48 791279791; fax: +48 86 2237234 e-mail: biuro.zbiks@gmail.com

***OBIEKT: Przebudowa ulic Norwida, Mickiewicza, Konopnickiej
i Słowackiego w Czyżewie.***

INWESTOR: Gmina Czyżew

**STADIUM: Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót
- przebudowa sieci wodociągowej**

Zambrów, luty 2016 r.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci wodociągowej w ramach przebudowy ulic Norwida, Mickiewicza, Konopnickiej i Słowackiego w Czyżewie.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej.

W zakres tych robót wchodzi :

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- przekroczenia pod drogami lokalnymi i rowami,
- kontrola jakości

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami.

1.4.1. Wodociąg – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

1.4.2. Sieć wodociągowa wiejska – sieć wodociągowa na terenie wsi i poza nią, zaopatrująca ludność w wodę do celów bytowo – gospodarczych, inwentarskich i przeciwpożarowych.

1.4.3. Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

1.4.4. Rura ochronna – rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą, rowem melioracyjnym lub torami kolejowymi.

1.4.5. Rura przewiertowa lub P – rura stalowa dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą, rowem melioracyjnym lub torami kolejowymi bez wykonania wykopu.

1.4.6. Podpory ślizgowe – podparcia wodociągu w rurze ochronnej lub przewiertowej.

1.4.7. Zasuwy – armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

1.4.8. Kompensatory – armatura wbudowana w wodociąg, służąca do zabezpieczenia przed powstaniem naprężeń osiowych, oraz mająca na celu zastosowanie przy montażu zasuw.

1.4.9. Wodomierz – przyrząd pomiarowy przeznaczony do samoczynnego pomiaru objętości wody, którego organ pomiarowy (wirnik, tłok) porusza się w wirniku działania naporu hydrodynamicznego przepływającej wody.

1.4.10. Hydranty przeciwpożarowe – służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

1.4.11. Zawory zaporowe żeliwne – służą do zamknięcia dopływu wody w przypadku wymiany wodomierza.

1.4.12. Studzienka wodomierzowa – studzienka na wodociągu w której jest wbudowany wodomierz.

1.4.13. Średnica nominalna – jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

1.4.14. Ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

1.4.15. Odległość bezpieczna – najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

1.4.16. Bloki oporowe – mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu.

Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

2.1. Rury ciśnieniowe z polichlorkuwinyli (PVC) kielichowe o ciśnieniu 1,0 MPa – łączone przez wcisk na specjalną uszczelkę gumową.

2.2. Rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) typ 80 o ciśnieniu 1,0 MPa wg BN-74/6366-03 [4] – łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek, lub z zastosowaniem łączników z żeliwa ciągliwego-ocynkowanego.

2.3. Rury ochronne – stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 [49] zabezpieczone powłoką wykonaną fabrycznie z polietylenu lub ZO2 łączone przez spawanie na styk $\varnothing 273,1 \times 8,9$; $\varnothing 178 \times 9,2$; $\varnothing 159 \times 5,6$ lub $\varnothing 81 \times 6$.

2.4. Rury przewiertowe stalowe czarne – wg PN-79/H-74244[3] łączone przez spawanie na styk DN 65 do 250mm.

2.5. Uzbrojenie sieci rozdzielczej

2.5.1. Zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe wg PN-83/M-74024/00[31] DN 25, 32, 80, 100, z obudową

2.5.2. Kompensatory dławicowe wg PN-89/M-74301[6] – mają zastosowanie przy montażu zasuw.

2.5.3. Hydranty przeciwpożarowe DN 80mm nadziemne wg PN-89/M-74091 [39]

2.5.4. Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej wg PN-88/M-54906 [43]

2.5.5. Kształtki ciśnieniowe z polichlorkuwinyli –80, 100mm

2.5.6. Kształtki ciśnieniowe z polietylenu – 32, 40mm wg PN-70/C-89016 [25] 2.5.7.

Skrzynki uliczne do zasuw wg PN-85/M-74081 [44]

2.6. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.6.1. Rury stalowe

Rury powinny być składowane w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych.

Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów.

Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.6.2. Rury PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50m.

2.6.3. Rury PVC

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50m.

2.6.4. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.7. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt :

- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowładowawcze
- koparki,
- spycharki,

3.2. Do robót montażowych można stosować :

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowawczy,

- urządzenia mechaniczne do cięcia stali,
- wibratory,
- urządzenie do przewiertu,

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy transporcie rur PVC należy zachować następujące wymagania :

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania :

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

- podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej rozdzielczej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna
- Wytyczenie w terenie osi wodociągu sieci rozdzielczej przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

- Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.
Materiał z rozbiórki nawierzchni należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc oznaczyć światłami.

5.3. Roboty ziemne – wykopy

wykopy pod wodociąg należy wykonywać ręcznie, o ścianach pionowych lub mechanicznie ze skarpami zgodnie z BN-83/8836-02[9] i PN-68/B-06050[8].

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 2,5m zgodnie z BN-83/8836-02[9] przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50, przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobytą ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad powierzchnię terenu.

Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0-5,0m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów :

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przierzucanie nad krawędzią wykopu.

W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

5.4. Podsypka

Dla sieci wodociągowej rozdzielczej budowanej w gruncie suchym, o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 10cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

Dla wodociągu budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub gysu. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

5.5. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725[1].

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy z rur PVC ciśnieniowych i przyłącza z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub na złączki zaciskowe. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30m prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.5.1. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

Dla rur DN 160 PVC zgodnie z PN-81/B-10725[1] należy zwiększyć o 0,60m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania h_z .

Dla głębokości przemarzania $h_z=1,20$, głębokość przykrycia h wynosi 1,80m.

Dla rur o DN 32 i 40 PE zgodnie z PN-81/B-10725[1] należy zwiększyć o 0,50m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania h_z .

Dla głębokości przemarzania $h_z=1,20$, głębokość przykrycia h wynosi 1,70m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy zasuw znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

5.5.2. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur stalowych ochronnych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

5.5.3. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu.

5.5.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy postąpić się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polichlorowiny przez wcisk a rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną, lub za pomocą łączników. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy montażu przewodu PVC powinno się wykonać następujące czynności :

- przecięcie rury
- zukosowanie bosych końców pod kątem 15°
- na bosym końcu zaznaczyć głębokość złącza
- nasmarować bosy koniec talkiem lub pastą bhp
- podczas wciskania sprawdzić osiowość złącza

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

5.5.5. Montaż armatury i hydrantów nadziemnych

Miejsce ustawienia armatury na sieci zewnętrznej powinny być oznakowane za pomocą tabliczek orientacyjnych, umieszczonych trwale.

Armaturę o masie przekraczającej 30kg należy ustawić na blokach podporowych nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

Armaturę żeliwną łączyć przewodami wodociągowymi za pomocą połączeń kołnierzowych na uszczelkę gumową, tulei kołnierzowych na kołnierz luźny, złączy uniwersalnych typu UD.

Hydranty nadziemne należy ustawić na odgałęzieniu z dodatkową zasuwą odcinającą. Montaż hydrantów na przewodach PVC wykonać poprzez wstawienie trójnika żeliwnego kołnierzonego, do którego dołącza się całe urządzenie hydrantu.

5.5.6. Bloki oporowe i podporowe

Bloki oporowe i podporowe mogą być wykonane jako prefabrykowane lub na miejscu budowy z betonu lekkiego (poprzez wypełnienie masą betonową ustawionego i zamocowanego deskowania), pod warunkiem dokładnego oparcia ich o grunt w stanie nienaruszonym.

5.5.7. Przekroczenie sieci wodociągowej pod projektowaną drogą i rowem

Przekroczenia należy wykonać w stalowej rurze ochronnej. Rurę przewodową do ochronnej należy wsunąć na konstrukcji wsporczej z zamontowanymi podporami ślizgowymi.

Przy przekroczeniu dróg należy końce rury ochronnej i wodociągu uszczelnić pianką poliuretanową. Do niżej położonego końca rury ochronnej należy spawać rurkę kontrolną \varnothing 25mm zakończoną korkiem i skrzynką uliczną.

5.5.8. Rury stalowe ochronne

Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub gazową. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur.

Miejsca spawów należy starannie oczyścić do II klasy czystości i zabezpieczyć rękawem termokurczliwym.

5.5.9. Rury stalowe przewiertowe

Kolejność robót przy wykonaniu przewiertu :

- wykonanie komór roboczej i odbiorczej,
- umocowanie ścian komór,
- wykonanie odwodnienia (podsypka + drenaż),
- wykonanie ściany oporowej,
- montaż urządzenia do wykonywania przewiertu,
- wykonanie przewiertu rurą stalową,
- demontaż urządzenia do wykonywania przewiertu,
- rozbiórka ściany oporowej,
- montaż konstrukcji wsporczej wodociągu w rurze stalowej przewiertowej w sposób podany w p.5.5.7.,
- rozbiórka umocnienia ścian komór roboczej i odbiorczej,
- odwóz nadmiaru ziemi z przewiertu na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.5.10. Zасыpywanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej – 30cm ponad wierzch rury.

Zасыpywanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5kg.

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur stalowych, oraz nie uszkodzić rur PVC i PE.

Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PVC i PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową.

5.5.11. Zasyp wodociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm, z zagęszczeniem mechanicznym. zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.5.12. Konstrukcje żelbetowe – bloki oporowe

Dozowanie składników betonu

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością :

2% przy dozowaniu cementu i wody

3% przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględnić korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników betonu

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien być krótszy niż 2minuty.

Transport mieszanki betonowej

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90minut przy temperaturze otoczenia +15°C

70minut przy temperaturze otoczenia +20°C

30minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Przed przystąpieniem do betonowania należy sprawdzić : położenie zbrojenia, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej.

Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki :

- wibratory węgłbne należy stosować o częstotliwości minimum 6000 drgań na minutę,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłbnymi nie należy dotykać zbrojenia buławą wibracyjną,
- podczas zagęszczania, należy zagłębic buławę na głębokość 5-8cm i przytrzymać w jednym miejscu 20-30s,
- kolejne miejsca zagłębienia powinny być od siebie oddalone o $1,4R$, gdzie R jest promieniem, skutecznego działania wibratora. Odległość ta wynosi 0,35-0,70m,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub łatą wibracyjną wynosi 30 do 60s.

Warunki atmosferyczne przy betonowaniu

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem.

5.5.13. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się pokrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7dni przez polewanie 3 razy na dobę.

5.6. Zasyw wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypywania wykopu.

Zagęszczanie gruntu w wykopach wykonać zgodnie z Specyfikacją Techniczną.

5.6.1. Zasyw wykopu obiektowego

Po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej ścian komór i studzienek wodociągowych należy przystąpić do zasypywania wykopów.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasyw należy wykonać warstwami grubości 0,25m z zagęszczeniem ręcznym lub mechanicznym. Pozostały nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.6.2. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalaniu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wypraszce z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.6.3. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas włączenia wodociągu był jak najkrótszy. Wciąć się do istniejącego wodociągu zgodnie z częścią graficzną przedmiotowej dokumentacji i zamontować zasuwę żeliwne kołnierzone.

5.7. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne powierzchnie rur stalowych powinny być zabezpieczone przed korozją izolacją z polietylenu wykonaną fabrycznie. Złącza spawane rur stalowych należy zaizolować rękawem termokurczliwym, po uprzednim oczyszczeniu.

5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych \varnothing 50mm i do nich przymocować tabliczki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót wg Specyfikacji Technicznej

6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez :

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rządnych założonych łań celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Badanie wykonania wykopów

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów – wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

6.3.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów Przeprowadza

się przez :

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1° i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1m.

6.3.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom :

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.3.5. badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30m.

6.3.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50m.

6.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodów

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwki oraz obliczenie różnicy wysokości h_n między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5cm dla każdej zasuwki oraz dla przewodu co 50m.

6.5. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego

6.5.1. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 3m.

6.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach od siebie oddalonych co najmniej o 30m z dokładnością 1cm.

6.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru ławą celowniczą z dokładnością do 1cm w odległości co najmniej 30m.

6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległościach co 30m, z dokładnością do 1cm.

6.6.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać +5cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30m, z dokładnością do 1cm za pomocą ławy niwelacyjnej i niwelatora.

6.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.6.7. Badanie zasyпки przewodu

Sprawdzanie prawidłowości wykonania zasyпки przewodu należy wykonać przez pomiar :

- wysokości warstwy zasyпки nad wierzchem rury i nad kluczem zasuw,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z bloków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30m, z dokładnością do 10cm

6.6.8. Badanie zabezpieczenia przed korozją

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia rur stalowych ochronnych przed korozją, wykonuje się przez oględziny zewnętrzne :

- izolację powierzchniową rury i złączy należy wrywkowo opukać młotkiem drewnianym i stwierdzić czy izolacja przylega trwale do całej powierzchni,
- należy skontrolować styki i zmierzyć szerokość zakładów z dokładnością do 1cm.

6.7. Badania wykonania bloków oporowych

Badanie przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

6.8. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych, stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30minut poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-81/B-10725[1] nie przekraczał 1000dm³ na 1km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

6.8.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-81/B-10725[3].

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50m.

Przewód nie może być zewnątrz zniszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciążone w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana do góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

6.8.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa, ciśnienie robocze = 0,6 MPa.

6.8.3. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach które może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzania powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnienie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcia powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie włączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować złącza i przewód.

6.9. Próba szczelności przewodu

W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali.

W ciągu 30minut trwania próby należy prowadzić obserwację manometru , robiąc odczyty co 5minut.

Po upływie 30 minut należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci wodociągowej jest 1m wodociągu każdej średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót.

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie : podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty :

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo – odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno – wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy wodociągu. e) Dziennik Budowy
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór końcowy techniczny

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty :

- a) Wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- b) Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) Dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci wodociągowej rozdzielczej każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie przewiertu ,
- wykonanie studzienek wodociągowych,
- ułożenie rur ochronnych,
- wykonanie próby szczelności wodociągu,
- podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej
- zasypanie wykopu,
- odwozu nadmiaru ziemi
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego • wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji
powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1] PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

[2] PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.

[3] PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

[4] BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.

[5] BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.

- [6] PN-89/M-74301 Armatura przemysłowa. Kompensatory jednodławicowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 i 1,6MPa.
- [7] PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- [8] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonanie i badania przy odbiorze
- [9] BN-83/8836-02 Przewody poziome. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [10] BN-62/8738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- [11] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [12] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [13] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [14] PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
- [15] PN-88/B-30030 Cement. Klasyfikacja.
- [16] PN-88/B-30005 Cement hutniczy.
- [17] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [18] PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- [19] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [20] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [21] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [22] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- [23] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
- [24] PN-70/C-89015 Rury polietylenowe. Metody badań.
- [25] PN-70/C-89016 Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.
- [26] BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [27] PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- [28] PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- [29] PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- [30] PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
- [31] PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe na ciśnienie 1MPa.

- [32] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
- [33] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [34] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- [35] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [36] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne – olejowy i poliestrowy.
- [37] BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
- [38] BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
- [39] PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1MPa.
- [40] PN-86/M-74140/01 Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzone na ciśnienie nominalne do 40MPa. Wymagania i badania.
- [41] PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- [42] PN-88/M-54900 Wodomierze. Terminologia.
- [43] PN-88/M-54906 Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej.
- [44] PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych i wodnych.
- [45] PN-88/M-54908 Wodomierze sprężynowe.
- [46] PN-91/M-54910 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych.
- [47] BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- [48] BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- [49] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu.
- [50] PN-H-74051/-2:1994 Włazy kanałowe klasy B125, C250.

10.2. Aprobaty techniczne

- [51] AT/98-01-0377 Rury z polietylenu PE 80 wydana przez COBRTI „Instal” Warszawa.
- [52] AT/98-01-0378 Rury z polietylenu PE 100 wydana przez COBRTI „Instal” Warszawa.

10.3. Inne dokumenty

[53] Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz.Budown. nr 1 z 1971r.]

[54] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

[55] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994r.

[56] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu – ZTS Gamrat.

[57] Podziemne taśmy ostrzegawcze – instalacja i zastosowanie Sparks.

[58] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych „Transprojekt” Warszawa.

[59] Katalog armatury wodociągowej Hawle.

[60] Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.

[61] Elementy do rurociągów – Płozy FP (system RACI)

[62] Katalog Urządzeń do odprowadzania ścieków COCWGAK Piechota.

[63] Katalogi Budownictwa :

KB4-4.11.5. (7) Studzienki wodociągowe wodomierzy.

Uwaga ! Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.