

**DORADZTWO I WYKONAWSTWO ROBÓT
BUDOWLANYCH "AKTEX" ANTONI KOPYTKO
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. ROGÓZIŃSKA 63
TEL 084- 664-63-01**

NAZWA OPRACOWANIA:

**SIEĆ WODOCIĄGOWA Z PRZYŁĄCZAMI
STANOWIĄCA POŁĄCZENIE SIECI ISTNIEJĄCYCH
W M. ŚWIERSZCZÓW I DZIEKANÓW GM. HRUBIESZÓW**

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

**ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW DO
ODPROWADZENIA ŚCIEKÓW - 45231300-8**

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:

**GMINA HRUBIESZÓW
UL. PRUSA 8
22-500 HRUBIESZÓW**

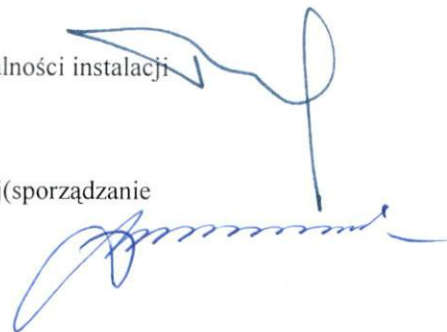
SPIS ZAWARTOŚCI:

I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

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

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

mgr inż. Agnieszka Chmielewska



TOMASZÓW LUBELSKI 22. 06..2015r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Spis treści:	nr. strony
1.Przedmiot i zakres opracowania	3
2.Uwagi ogólne	4
2.1:Dokumentacja Projektowa	4
2.2.Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy	4
2.3.Określenia podstawowe	5
2.4.Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót	5
2.5.Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót	5
2.6.Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót	5
2.7. Materiały i sprzęt do realizacji robót	5
2.8.Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa	6
2.9.Ochrona własności publicznej i prywatnej	6
2.10.Zasady rozliczenia i płatności	6
3. Sieć wodociągowa	7
3.1. Warunki ogólne	7
3.2. Roboty ziemne	7
3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	7
3.2.2. Wykopy mechaniczne	7
3.2.3.Wykopy ręczne	8
3.2.4. Odwodnienie wykopów	8
3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów	8
3.2.6. Podłoże pod rurociągi	8
3.2.7. Zasyпка wykopów	8
3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi	9
3.2.9. Ochrona środowiska w czasie realizacji robót	9
3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci wodociągowej	10
3.3.1. Uzbrojenie sieci wodociągowej	10
3.3.1.1. Zasuwy	10
3.3.1.2. Hydranty	11
3.3.1.3. Węzły żeliwne	11
3.3.1.4. Komora odpowietrzająca	11
3.3.2. Przewierty pod drogami urządzonymi	12
3.3.3. Rury osłonowe pod przeszkodami	12
3.3.4. Bloki oporowe	12
3.3.5. Próby hydrauliczne	12
3.3.6.. Płukanie i dezynfekcja	13
3.3.7. Oznakowanie uzbrojenia sieci wodociągowej	13
3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy	13
3.5. Kontrola wykonania robót	13
3.6. Odbiory robót	13
3.6.1. Badania przy odbiorze	13
3.6.2. Odbiór techniczny częściowy	14
3.6.3. Odbiór techniczny końcowy	14
4. Przyłącza wodociągowe	15
4.1. Warunki ogólne	15
4.2. Roboty ziemne	15
4.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	15
4.2.2. Wykopy mechaniczne	15

4.2.3. Wykopy ręczne	15
4.2.4. Odwodnienie wykopów	15
4.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów	15
4.2.6. Podłoże pod rurociągi	15
4.2.7. Zasyпка wykopów	15
4.2.8. Rozplantowanie nadmiaru ziemi	15
4.3 Roboty instalacyjno – montażowe przyłączy wodociągowych	15
4.3.1. Połączenie przyłącza z punktem czerpalnym	15
4.3.2. Połączenie przyłącza z siecią wodociagową	16
4.3.3. Przewierty pod drogami urządzonymi	16
4.3.4. Rury osłonowe pod przeszkodami	16
4.3.5. Próby hydrauliczne	16
4.3.6. Płukanie i dezynfekcja	16
4.3.7. Oznakowanie opasek i przejść pod przeszkodami	16
4.3.8. Wodomierze skrzydełkowe	16
4.4. Punkty czerpalny	16
4.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy	16
4.6. Kontrola wykonania i odbioru	16
5. Przepisy i normy	17

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy budowie sieci wodociągowej z przyłączami łączący dwa wodociągi w m. Świerszczów i Dziekanów gm. Hrubieszów.

Jednocześnie sieć ta zasilac będzie poprzez przyłącza wodociągowe cztery gospodarstwa położone w m. Świerszczów, a poprzez wcinki osiem istniejących przyłączy położonych w Dziekanowie, które zasilane dotychczas są z jednego przyłącza dz 63.

Niniejsza ST wraz z Dokumentacją Projektową określa zasady wykonawstwa tego przedsięwzięcia, których Wykonawca winien przestrzegać.

Projektowana sieć wodociągowa połączona zostanie z siecią istniejącą dz 110 PVC w węźle oznaczonym jako 14 na działce nr 501 w m Dziekanów i z siecią dz 110 PVC w węźle 1 na działce 72 w Świerszczowie. W węzłach tych zamontowane zostaną zasuwki odcinające.

Sieć zlokalizowana będzie wzdłuż dróg gminnych oraz istniejącej zabudowy wsi. Sieć wodociągowa z rur PVC SDR26, z koniecznością stosowania podsypki 0,2 m i zasypki 0,3 m na ciśnienie 1MPa łączona będzie za pomocą uszczelki i kielichów. Nad rurociągiem przewiduje się taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego. Łączna długość sieci wodociągowej wyniesie 2258 m w tym:

- dz 110/4,2 - 2067 m – rozkop

- dz 90/4,3 - 191 m – rozkop

Uzbrojenia sieci stanowiąc będą :

- hydrant p.pożarowy nadziemny dn 80 - 7 szt.

- zasuwka żel-wod. kołnierzowa dn 100 - 13 szt.

dn 80- 11 szt. (w tym 7 szt. zasuwki hydrantowe)

Przyłącza wodociągowe projektowane są z rur PE100 RC (SDR11) łączonych kształtkami gwintowanymi zaciskowymi o łącznej długości 210 m w tym :

- dz 40/3,7 – 154 m.

- dz 63/5,8 - 56 m

W każdym gospodarstwie indywidualnym przewiduje się jeden punkt czerpalny z wodomierzem umożliwiającym rozliczenie właściciela tego punktu z pobranej wody. Ilość punktów czerpalnych wynosi 4 szt. Ponadto przewiduje się 8 wcinki bez punktów czerpalnych. Każdy punkt czerpalny zabezpieczony będzie zaworem zwrotnym antyskażeniowym typu EA.

Przejścia pod przeszkodami czyli drogą gminną wykonać metodą przewiertu w stalowej rurze osłonowej o grubości ścianki nie mniejszej jak 6mm. Długość rury osłonowej pod drogą jest dłuższa od szerokości pasa drogi. W tej sytuacji nie przewiduje się utrudnień ani ograniczeń ruchu kołowego po tej drodze w czasie trwania robót.

Rura tłoczna w rurze osłonowej będzie zabezpieczona płozami ślizgowymi co 1.5m i po 0.15m przy wejściu i wyjściu z rury tłocznej z rury osłonowej. Rura osłonowa zamknięta będzie manszetami z elastomeru NBR. Przejścia oznakować słupkami betonowymi.

Przy skrzyżowaniu z istniejącymi kablami energetycznymi i telefonicznymi przewiduje się zastosowanie na tych kablach rury dwudzielne osłonowe PE dn 100 o długości po 3.0m.

Projektowana sieć krzyżuje się również z istniejącym przewodem gazowym dn 300 na działce nr. 12 w Świerszczowie. W miejscu skrzyżowania roboty wykonać ręcznie zgodnie z PN-91/M-34501 zachowując odległość pionową minimum 0,30m między zewnętrznymi ściankami gazociągu i rury ochronnej wodociągu. Na rurociąg projektowanej sieci założyć osłonę o długości 20,0 m z rur PE 100 (SDR11) dz 225/20,5.

Na sieci wodociągowej, na długich odcinkach bez uzbrojenia, przewiduje się ponadto dwa odpowietrzniki w punkcie A i I zlokalizowane w najwyższych punktach. Odpowietrzniki te zapewnią dodatkowe odpowietrzenie sieci wodociągowej.

Celem stabilizacji ułożonego w wykopie przewodu wodociągowego projektuje się zabezpieczenie blokami oporowymi końcówek sieci dn 100 i większych, trójników przy średnicy odgałęzienia dn100 i większych oraz kolan 90⁰ dla dn 100 i większych zgodnie z BN-81/9192-05. Bloki wykonać z betonu marki B-10. Odpowietrzanie sieci odbywać się będzie przez hydranty i punkty czerpalne. Odwodnienia rurociągów nie projektuje się.

Po zakończeniu robót montażowych sieci należy poddać próbie ciśnienia wg PN-92/B-10725, a po tym dokonać płukania i dezynfekcji.

Wykopy będą realizowane jako liniowe ze ścianami pionowymi i odeskowaniem.

Głębokość ułożenia sieci przy strefie przemarzania 1.0m wg PN92/B-10725 wynosi 1,6m od powierzchni terenu do dna wykopu. Szerokość wykopu 0,9 m dla wszystkich średnic.

Rurociągi zasypywać należy do wysokości strefy niebezpiecznej czyli minimum 0.30 m zgodnie z normą PN-B/10736. Wskaźnik zagęszczenia zasyпки nie powinien być mniejszy niż 1.0. Wilgotność zagęszczanego gruntu nie powinna być mniejsza niż 80%.

Sieć wodociągowa z rur PVC SDR26 będzie układana na podsypce piaskowej 0,2m i zasypce 0,3 m. Wykopy pod sieci wykonać jako wykopy pionowe z odeskowaniem mechanicznie w 80 % oraz 20 % ręcznie. Roboty ziemne mechaniczne wykonane będą koparką o pojemności naczynia roboczego 0,25 - 0,60m³ oraz spycharką o mocy 75 i 100 KM.

Na poziomie posadowienia projektowanych rurociągów występują od góry gleby urodzajne, a poniżej grunty mineralne w postaci pyłów, pyłów piaszczystych i glin pylastych. Są to grunty nośne zaliczane w całości do III kategorii budowlanej,

W podłożu nie stwierdzono wody gruntowej, choć należy się liczyć z wystąpieniem jej w najniższych punktach na poziomie 1,0-1,4 m p.p.t. w okresie roztopów lub intensywnych opadów. Dlatego zaleca się wykonawstwo robót w okresie suchym. Gdy zaistnieje konieczność odwadniania wykopów zbierająca się woda będzie wypompowywana i rozsączana na przyległy teren. W czasie wykonywania robót ziemnych zakłada się ewentualne odwadnianie wykopów pompą spalinową na długości 751 m pomiędzy węzłami 2 do 6 dz 110.

2.Uwagi ogólne

2.1.Dokumentacja Projektowa

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

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

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

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

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

2.3. Określenia podstawowe

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

- sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem
- przyłącze wodociągowe – przewód łączący sieć wodociągową z instalacją wodociągową wewnętrzną
- armatura sieci i przyłączy wodociągowych :

armatura zaporowa – zasuwki, przepustnice i zawory

armatura przeciwpożarowa – hydranty nadziemne dn 80

armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające w komorze betonowej mające na celu odpowietrzenie sieci wodociągowej w najwyższym jej punkcie

armatura pomiarowa – wodomierze

armatura czerpalna – zawory czerpalne wewnętrzne w punktach czerpalnych

armatura zabezpieczająca – zawory antyskażeniowe zabezpieczające przed zwrotnym przepływem i zawory regulujące ciśnienie

- studzienka wodomierzowa – komora wodociągowa – obiekt na przewodzie wodociągowym do pomieszczenia wodomierza i armatury zaporowej

2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien:

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

2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót

Do Wykonawcy w czasie trwania robót należy:

- obsługa geodezyjna,
- uzgodnienia bieżące (na przykład z administratorami infrastruktury podziemnej),
- przedstawianie do aprobaty przez Zamawiającego materiałów i urządzeń,
- tworzenie raportów z kontroli, prób i odbiorów robót częściowych i zanikających,

2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca powinien wykonać:

- inwentaryzację powykonawczą,
- próby wody,
- świadectwa odbioru końcowego.

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

Materiały stosowane do budowy wodociągu, mające bezpośredni kontakt z wodą do picia, winny posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych. Ponadto na podstawie artykułu 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07. 1994r oraz Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r i Zarządzeniami wykonawczymi do tych ustaw na wyroby budowlane zastosowane przy budowie wymagane są:

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

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

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

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

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

2.8.Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa

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

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

2.9.Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

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

2.10.Zasady rozliczenia i płatności

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

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów, sprzętu i narzędzi

- zapewnienie i obsługę odpowiedniego sprzętu
- obsługę geodezyjną
- wykonanie robót ziemnych wraz z zabezpieczeniem ich pionowych ścian
- montaż rurociągów o odpowiedniej średnicy i z właściwych materiałów wraz ze wszystkimi elementami przewidzianymi w projekcie budowlanym
- montaż armatury
- wykonanie prób ciśnieniowych i dezynfekcji oraz analiz wody przed oddaniem do eksploatacji
- zapewnienie w czasie realizacji robót bezpieczeństwa w tym oznakowanie zgodne z projektem organizacji ruchu lub zaleceniami administratora drogi, oświetlenie i bariery ochronne
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego

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

3. Sieć wodociągowa

3.1. Warunki ogólne

Przedmiotem niniejszej części ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieci wodociągowej. Budowę sieci należy rozpocząć od węzłów wskazanych w projekcie budowlanym.

3.2. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych służby geodezyjne Wykonawcy winny dokonać wytyczenia trasy sieci i trwale oznaczyć ją w terenie palikami. Miejsca występowania kolizji z infrastrukturą podziemną (kable telefoniczne, energetyczne, gazociąg wysokoprężny i lokalne wodociągi) również oznaczyć trwale w terenie. Szczegółową lokalizację obiektów podziemnych przed rozpoczęciem wykopów przeprowadzić pod nadzorem właścicieli tych obiektów. Równocześnie z postępem robót prowadzić inwentaryzację powykonawczą.

Głębokość wykopów powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od powierzchni terenu do wierzchu projektowanego przewodu było większe niż głębokość przemarzania gruntów określone według PN-81/B-03020 [10] powiększone o 0,4 m zgodnie z PN-B-10725 [12] Stąd, uwzględniając $h_z = 1,0\text{m}$ dla strefy, w której realizowane będą roboty, przykrycie przewodów ustala się na 1,40 m. Uwzględniając średnice przewodów dla sieci dz 110 i 90 oraz przyłączy dz 40 głębokość wykopu wynosi 1,60 m. licząc od powierzchni do dna wykopu. Roboty ziemne winny być wykonane mechanicznie i ręcznie zgodnie z ustaleniami PN-B-10725 [12] i PN-B-10736 [13].

3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej

Na odcinkach, gdzie jest to możliwe, przewiduje się przed rozpoczęciem wykopów zdjąć warstwę ziemi urodzajnej grubości 0,20m i odłożyć na bok, aż do zakończenia robót.

Po wykonaniu całości robót budowlano-montażowych warstwę ziemi urodzajnej należy ponownie nasunąć nad zasypany wykop. Niedopuszczalne jest, aby grunt z dolnych warstw wykopów znalazł się, po zakończeniu robót, na powierzchni w miejscu ziemi urodzajnej.

Roboty te wykonane winny być za pomocą spycharki o mocy 75 lub 100 kW z udziałem pracy robotników. Zdjętą ziemię urodzajną składać w pryzmy. Miejsce składowania powinno być dobrane tak, aby ziemia nie była zanieczyszczona ziemią z głębszych pokładów wykopów, a także nie rozjeżdżona przez samochody.

3.2.2. Wykopy mechaniczne

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy pionowe z odeskowaniem (80%). Pozostałe wykopy, w pobliżu słupów energetycznych, kabli telefonicznych i gazociągu również o ścianach pionowych (20%) wykonane winny być ręcznie.

Przekrój poprzeczny wykopu o ścianach pionowych:

- głębokość 1.60 m. poniżej poziomu terenu
- szerokość 0,90 m

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnym ze spadkiem terenu. Różnice rzędnych wykopów i podsypki w żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dla przewodów PVC ± 5 cm. Tolerancja szerokości wykopów wynosi ± 5 cm. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0 m dla komunikacji. W miarę głębienia wykopu, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, należy ustawiać drabiny do wyjścia i zejścia z wykopu w odległościach nie przekraczających 20 m.

Do wykonania wykopów mechanicznych przewiduje się koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0,25, 0,40 i 0,60 m³.

3.2.3. Wykopy ręczne

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

Przekroje wykopów pionowych jak w punkcie 3.2.2. ST.

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

3.2.4. Odwodnienie wykopów

Woda gruntowa na trasie projektowanych sieci nie występuje, choć według opinii geotechnicznej należy się liczyć z wystąpieniem jej w najniższych punktach na poziomie 1,0-1,4 m p.p.t. w okresie roztopów lub intensywnych opadów. Dlatego zaleca się wykonawstwo robót w okresie suchym. W czasie wykonywania robót ziemnych zakłada się ewentualne odwadnianie wykopów pompą spalinową na długości 751 m pomiędzy węzłami 2 do 6 dz110. W miejscach gdzie woda gruntowa wystąpi w czasie realizacji wykopów, wodę tę należy odpompować pompą samozasysającą z napędem elektrycznym lub spalinowym poza wykop. Pompowanie prowadzić z założonych w dnie wykopów, studzienek drenażowych dn 500 betonowych głębokości 1,0 m zbierających wodę gruntową. Studzienki drenażowe usytuować tak by spadki naturalne dna wykopów umożliwiały spływ wód. Rozstaw studzienek na długości występowania wody gruntowej winien być taki by z jednej studzienki możliwe było odwodnienie nie więcej niż 100 m wykopu. Pompowanie prowadzić w czasie wykonania robót montażowych rurociągów.

3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów

Wykopy pionowe należy umocnić palami szalunkowymi stalowymi według PN-76/H-93461/02 [42] lub balami drewnianymi grubości 50-63 mm (zakładanymi poziomo) oraz drewnianymi nakładkami pionowymi (co 1,20 m) z rozporami (co 1,20 m w pionie) o szerokości dostosowanej do szerokości wykopów. Odeskowanie ścian winno następować stopniowo w miarę pogłębiania wykopu. Zaleca się by przestrzeń czasowo nie odeskowana nie powinna przekraczać 0,5 m. Przy deskowaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli umocnienie wykonać szczególnie starannie, aby zabezpieczyć tę budowlę przed osiadaniem i odkształcaniem. Wypraski, wmontowane w wykop, winny wystawać ponad powierzchnię terenu o 0,20m. Deskowanie powinno być usuwane w miarę postępu zasypki. W przypadku kiedy Wykonawca dysponuje obudowami przenośnymi możliwe jest ich użycie metodą wielokrotnego przestawiania.

3.2.6. Podłoże pod rurociągi

Podłoże sztuczne (piasek) pod rurociągi, w związku z zastosowaniem rur PCV dla sieci musi być zastosowane. Przewiduje się podsypkę piaskową o grubości 0,20 m pod rurociągi i zasypkę strefy niebezpiecznej o grubości 0,30 m nad wierzch rur zgodnie z wymogami PN-B-10736 [13]. Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0. Materiał o objętości posypki i zasypki zostanie wywieziony w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

3.2.7. Zasypka wykopów

Zasypkę prowadzić gruntem rodzimym zgodnie z PN-B-10736 [13] i PN-B-10725 [12].

Użyty materiał i sposób zasypania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Po ułożeniu rurociągu, na podsypce, i podbiciu – zagęszczeniu gruntu (piasku) w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0.30 m. Warstwę ochronną rurociągu wykonać z piasku dowiezionego. Materiał zasypu, warstwami po 0.15 m, powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Zagęszczenie to zabezpiecza rurociąg przed deformacjami wskutek występujących naprężeń od ciśnienia wewnętrznego wody i obciążeń zewnętrznych. Do czasu przeprowadzenia prób hydraulicznych złącza rur powinny być odkryte.

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

3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi

Urobek o objętości zabudowanej podsypki i zasyпки strefy niebezpiecznej rurociągu należy wywieźć, a na zasypany wykop nasunąć ziemię urodzajną.

3.2.9. Ochrona środowiska w czasie realizacji robót

Budowa sieci wodociągowej z przyłączami nie spowoduje ujemnego wpływu na poszczególne czynniki środowiska. Realizacja inwestycji spowoduje jedynie czasowe wyłączenie pasa gruntu gdzie wykonywane będą wykopy. Zastosowanie, tak dla sieci jak i przyłączy, dobrych jakościowo i wytrzymałościowo rur, a także wysokiej klasy armatury daje gwarancję długotrwałej bezawaryjnej ich pracy.

Usytuowanie projektowanych rurociągów od zieleni wysokiej jest takie by nie naruszyć jej części nadziemnych i jak najmniej układ korzeniowy. Lokalizacja sieci wodociągowej z przyłączami jest taka, że nie spowoduje konieczności wycinki drzew. W sąsiedztwie rosnących drzew w rejonie przewidywanych robót w ich strefie ochronnej (obrys korony) na czas robót założone zostaną osłony z desek do wysokości około 2 m wokół pni. Wykopy będą wykonane ręcznie bez naruszenia struktury korzeni żywicielskich to jest korzeni o średnicy powyżej 2,0 cm. W przypadku przecięcia korzenie takie należy zabezpieczyć środkiem grzybobójczym dostępnym na rynku. Na czas odkrycia korzeni konieczna jest ich ochrona przed przesuszeniem poprzez okrycie czarną folią budowlaną. Czas robót w pobliżu drzew winien być jak najkrótszy. Zasypanie korzeni odbywać się będzie również ręcznie z należytą starannością, tak by wszystkie miały otulinę ziemną. Warstwy zasypowe będą polewane wodą aby nawodnić korzenie, a ponadto uzyskać właściwy stopień zagęszczenia gruntu.

Przewiduje się realizację projektowanych rurociągów metodą wykopu mechanicznego w 80% i ręcznego w 20% o ścianach pionowych z odeskowaniem. Metoda wykopu mechanicznego zastosowana zostanie na odcinkach bezkolizyjnych. Ręczne wykopy wykonywane będą przy zbliżeniach do istniejącej infrastruktury nadziemnej (słupy energetyczne) i podziemnej (kable energetyczne), a także w rejonie strefy ochronnej (obrys korony) poszczególnych drzew rosnących w rejonie przewidywanych robót. Grunty, na których będzie realizowane przedsięwzięcie w większości użytkowane są rolniczo lub służą jako tereny przydomowe t.j. zieleńce, ogródki warzywne lub kwiatowe.

Teren na którym realizowane będzie przedsięwzięcie położony jest poza obszarami chronionymi przyrodniczo. Najbliższy Obszar Specjalnej Strefy Ochrony Ptaków czyli Dolina Środkowego Bugu oznaczona jako PLB060003 i położona jest kilka kilometrów od terenu inwestycji.

Wokół wykopów przewiduje się zamontowanie folii czarnej budowlanej o wysokości 0,5 m z przysypanie jej gruntem o szerokości 0,1 m rozpiętej na słupkach drewnianych rozstawionych co 3,0 m. Zaslony takie należy pozostawiać także po pracy. Zakłada się jednoczesne rozpięcie 200 m zasłon. Zaslony mają chronić płazy i gady przed wpadaniem do wykopów.

Zaplecze budowy zostanie urządzone na wynajętej działce przez wykonawcę robót. Teren bazy dla składowania rur, zasuw, hydrantów itp. sprzętu będzie ogrodzony tymczasowo z wykorzystaniem istniejących budynków na przykład garaży i wiat. Sprzęt mechaniczny czyli koparka, spycharka, samochód również będzie ustawiany w ogrodzeniu. Nie przewiduje się by maszyny pozostawały na noc lub na dni wolne od pracy poza zapleczem i bez nadzoru.

Sprzęt używany do robót musi być sprawny technicznie i dopuszczony do ruchu na drogach i terenie robót. Przed rozpoczęciem pracy sprzętu należy każdorazowo sprawdzić jego stan między innymi, czy nie występują wycieki płynu hydraulicznego, oleju silnikowego lub oleju napędowego. W przypadku stwierdzenia awarii należy przystąpić bezzwłocznie do usuwania awarii lub wycofać tę jednostkę z eksploatacji. W miejscu wycieku oleju ze sprzętu mechanicznego na głębę należy tę warstwę usunąć. Ponadto wskazane jest w miejscu postoju sprzętu mechanicznego (np. w okresie nocy) ułożenie folii budowlanej, aby w przypadku wycieku olejów można było je szybko usunąć.

3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci wodociągowej

Przewód sieci wodociągowej powinien być ułożony tak na podłożu piaskowym grubości 0.20m tak, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swojego obwodu symetrycznie do swojej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego nie powinno przekroczyć 0,1m.

Do wykonania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki PVC o kątach 11° , 22° , 30° , 45° i 90° . Odchylenie $\alpha < 11^{\circ}$ realizowane może być z wykorzystaniem strzałki ugięcia rur z tworzyw sztucznych. Dla rur PVC strzałkę ugięcia podaje producent tych rur. Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury PVC dz 110/4.2 i dz 90/4,3 na ciśnienie 1 MPa łączone za pomocą kielichów i uszczelk gumowych.

Rury, z których wykonana będzie sieć wodociągowa powinny być wyprodukowane przez jednego producenta. Rury użyte do budowy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Rury przed zamontowaniem należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Pod połączenia kielichowe rur należy wykonać odpowiednie gniazda dostosowane do średnicy. Przy układaniu przewodu wodociągowego w wykopie skarpowym (gdy nie ma rozpór poprzecznych) odcinki rurociągów można łączyć na powierzchni, z wyjątkiem montażu węzłów żeliwnych. Zmontowany odcinek rurociągu powinien być ułożony na podkładach drewnianych na poboczu wykopu lub na pomostach nad wykopem. Przy opuszczaniu odcinka rurociągu do wykopu, należy zwracać uwagę na utrzymanie dopuszczalnej strzałki ugięcia. W przypadku wykopu o ścianach obudowanych należy opuszczać do wykopu pojedyncze rury i węzły. Po ułożeniu, przewody winny być zasypane do wysokości połowy średnicy rur, zaś piasek powinien być dokładnie zagęszczony z obu stron przewodu w tak zwanych pachach przewodu przy użyciu ubijaków drewnianych. Zabezpieczenie przewodu za pomocą bloków oporowych przed przesunięciem na łukach i odgałęzieniach winno być wykonane zgodnie z BN-81/- 9192 – 05 [17].

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur PCV w temperaturze $+5^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$. W czasie trwania robót Wykonawca musi prowadzić systematycznie kontrolę prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego w oparciu o normę PN- B – 10725 [12] i uwagi zawarte w punkcie 3.5. i 3.6. ST.

3.3.1. Uzbrojenie sieci wodociągowej

3.3.1.1. Zasuw

Dla odcięcia przepływu wody na sieci wodociągowej przewiduje się zamontowanie zasuw kołnierzowych żeliwnych z przedłużaczami i skrzynkami.

Skrzynka winna być postawiona na fundamencie betonowym o wymiarach $0,5*0,5*0,08\text{m}$. z otworem w środku. Umocnienie skrzynki na powierzchni terenu winno być wykonane płytą betonową o wymiarach jak fundament. Oba elementy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,05m.

Zasuwy umieszczone winny być w węzłach oraz na podejściu do hydrantów. Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów na blokach podporowych z betonu B-10 o wymiarach 0,5*0,5*0,1m., aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Elementy żeliwne zasuw w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.

3.3.1.2. Hydranty

Pobór wody na cele przeciwpożarowe zgodnie z normą PN-B-02863 [19] i odbywać się będzie przy pomocy hydrantów nadziemnych dn 80 według normy PN- 89/M.- 74092 [20] zamontowanych na odejściu od sieci z zasuwą odcinającą dn 80 według punktu 3.3.1.1. ST.

Hydrant zamontować na kolanie dn 80 ze stopką według PN-84/H- 74101 [14] i fundamencie betonowym o wymiarach 0,5*0,5*0,07m. Wokół hydrantu na poziomie terenu wykonać należy płyty betonowe 1,0*1,0*0,08m. na podsypce piaskowej grubości 0,05m.

Między zasuwą i kolaniem stopowym hydrantu zamontować króciec żeliwny dn 80 o długości 1.0 m. wg PN- 84/H- 74101 [14]. Elementy żeliwne hydrantu w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.

Hydranty należy montować na przewodzie po przeprowadzonej próbie szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe.

3.3.1.3. Węzły żeliwne

Węzły na sieci winny być wykonane z kształtek żeliwnych kołnierzowych według PN –84/H-74101 [14].

Asortyment kształtek kołnierzowych niezbędnych do wykonania węzłów,

- trójniki przy rozgałęzieniach sieci i odejściach do hydrantu,
- zwężki przy zmianie średnicy przewodu na odcinku prostym,
- łączniki kołnierzowe przejściowe do połączenia kołnierza kształtki
- kołnierze ślepe,

Kształtki żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.

3.3.1.4. Komora odpowietrzająca

Dla pomieszczenia zaworu odpowietrzającego z uzbrojeniem w najwyższych punktach przewodu wodociągowego zastosowano studzienkę z kręgów betonowych według PN-99/B-10729 [39] dn 1200. Zaleca się by studzienkę montować z elementów prefabrykowanych produkowanych przez jednego producenta. Kręgi studzienki winny być łączone na wpust i uszczelkę gumową. Dno studzienki jako oddzielny element czyli krąg z dnem powinien mieć płytę grubość 0,15 m. Przykryciem studzienki winna być płyta żelbetowa przejazdowa z włazem dn 600 żeliwnym typu ciężkiego klasy D (40T) według PN-87/H-74051/02 [40]. Właz powinien być wyrównany z powierzchnią terenu. Dostosowanie studzienki do potrzebnej wysokości realizować pierścieniami dystansowymi. Stopnie złazowe według PN-64/H- 74086 [41] winny być umieszczone pod włazem w dwu rzędach poziomych co 0.30 m i odstępach pionowych co 0.20-0.30 m nad kanałem głównym. Przejście rurociągu przez ścianę studzienki powinno być elastyczne i szczelne, aby uniemożliwić infiltrowanie wody gruntowej z zastosowaniem kształtek do przejść szczelnych producenta rur lub łańcucha uszczelniającego. Studzienka betonowa winna być wykonana z betonu klasy minimum B-45, o stopniu wodoprzepuszczalności W8, mrozoodporny. W przypadku zastosowania kręgów o innej wodoprzepuszczalności konieczne jest rozważenie dodatkowego zabezpieczenia przed wodą gruntową. Środki zabezpieczające takie jak Maxeal, Penetron lub podobne zastosowane na budowie znacznie podniosą koszty tej studzienki.

W wyznaczonym punkcie (węzeł nr. A i I) rurociągu zamontowany zostanie zawór odpowietrzający dn 25 do wody z zaworem zaporowym dn 25 na trójniku z odejściem dn 50 z kołnierzem z gwintem wewnętrznym dn 25 w studziencie dn 1200 z włazem żeliwnym ciężkim o charakterystyce j.w. Odcięcie dla ewentualnego zdemontowania odpowietrznika możliwe będzie po zamknięciu przepływu dwoma przepustnicami bezkołnierzowymi.

3.3.2. Przewierthy pod drogami urządzonymi

Pod drogami urządzonymi przejścia rurociągami wykonać metodą przewiertu w rurach osłonowych stalowych o grubości ścianek większej niż 6mm. Osiowość rurociągu tłoczego w rurze osłonowej należy zapewnić prefabrykowanymi z PE płozami rozstawionymi co 1,5m. i 0,15m. od początku rury osłonowej z obu stron.

Zamknięcie rur osłonowych wykonać manszetami z elastomeru z opaskami zaciskowymi ze stali ocynkowanej. W przypadku awarii rurociągu tłoczego w rurze osłonowej sygnalizowane to będzie wypływem wody przez rurkę sygnalizacyjną. Rurka ta o dn 25 według PN -74/H- 74200 [15] wspawana będzie w rurę osłonową i wyprowadzona na powierzchnię terenu do skrzynki do zasuw wg PN-85/M.- 74081 [18]. Skrzynka winna być postawiona na fundamencie betonowym o wymiarach 0,5*0,5*0,08m. z otworem w środku. Umocnienie skrzynki na powierzchni terenu winno być wykonane płytą betonową o wymiarach jak fundament. Oba elementy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,05m.

Elementy stalowe i żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.

3.3.3. Rury osłonowe pod przeszkodami

Pod drogami nieurządzonymi i rowami przejścia rurociągami wykonać metodą rozkopu w rurach osłonowych stalowych o grubości ścianek większej niż 6mm. Sposób zabezpieczenia rury tłocznej jak i montaż rurki sygnalizacyjnej identycznie jak dla rury zakładanej przewiertem.

Projektowana sieć krzyżuje się również z istniejącym przewodem gazowym dn 300 na działce nr. 12 w Świerszczowie. W miejscu skrzyżowania roboty wykonać ręcznie zgodnie z PN-91/M-34501 zachowując odległość pionową minimum 0,30m między zewnętrznymi ściankami gazociągu i rury ochronnej wodociągu. Na rurociąg projektowanej sieci założyć osłonę o długości 20,0 m z rur PE 100 (SDR11) dz 225/20,5.

Cała sieć oznakowana będzie przez ułożenie folii koloru niebieskiego ułożonej nad rurą wodociągową.

Istniejące kable telefoniczne i energetyczne przy skrzyżowaniach z projektowanymi sieciami zabezpieczone będą rurami PE dwudzielnymi o długości 3,0m.

3.3.4. Bloki oporowe

Celem stabilizacji ułożonego w wykopie, przewodu wodociągowego należy zabezpieczyć blokami oporowymi:

- końcówki sieci dn 100
- trójniki przy średnicy odgałęzienia dn 100
- kolana 90° dla dn 100

zgodnie z BN- 81/9192- 05 [17]. Bloki oporowe wykonać z betonu B10.

3.3.5. Próby hydrauliczne

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej sieć należy poddać próbie na ciśnienie według PN-B-10725 [12]. Długość odcinka przeznaczonego do próby powinna być uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia przewodów.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności hydranty i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowite otwarte zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Ciśnienie próbne wynosić winno 1,0MPa. Próbę hydrauliczną wykonać według PN-B-10725 [12]. Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględnić uwagi zawarte w instrukcji producenta rur.

W czasie próby na złączach nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy wyciąć połączenie i zastosować wstawkę. Przy złączach kołnierзовych należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę przeprowadzić ponownie. Po wykonaniu czynności związanych z próbą i stwierdzeniu, że ciśnienie próbne przez 0,5 godziny nie spada próbę uważa się za zakończoną.

3.3.6. Płukanie i dezynfekcja

Przewody z PVC przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu płukaniu czystą wodą. Po stwierdzeniu, że woda z płukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia [7A], konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego (woda chlorowa powstała z rozpuszczenia podchlorynu sodu do stężenia $50\text{mg Cl}_2/\text{dm}^3$ przy powolnym napełnieniu przewodu). Po 24 godzinnym czasie kontaktu środka dezynfekującego z wodą pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić $10\text{mg Cl}_2/\text{dm}^3$. Po przeprowadzonej dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą.

3.3.7. Oznakowanie uzbrojenia sieci wodociągowej

Po zakończeniu robót montażowych i zasypce przewodów, zasuwę na sieci wodociągowej należy oznakować według PN-86/B- 09700 [11]. Tablice o wymiarach $0,20*0,14\text{m}$. należy wykonać z materiału trwałego, odpornego na wpływy atmosferyczne i na uderzenia. Treść tablicy koloru niebieskiego na białym tle powinna informować o położeniu zasuwę w stosunku do tablicy mierzona w metrach. Tablice umieścić na słupkach betonowych na wysokości około 2m. nad terenem w miejscach widocznych w odległości nie większej niż 25m. od oznaczonej zasuwę. Oznakowane winny być również wszystkie przejścia przewodu pod przeszkodami w rurze osłonowej (poza rurami osłonowymi typu „AROT”) zakładanej metodą przewiertu za pomocą betonowych słupków umieszczonych w terenie.

3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

3.5. Kontrola wykonania robót

Kontrola wykonania sieci wodociągowej polega na sprawdzeniu zgodności:

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

3.6. Odbiory robót

3.6.1. Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725 [12].

3.6.2. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,05$,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z Inspektorem Zamawiającego
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do obsypki przewodu, który powinien być bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu,

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

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

3.6.3. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,

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

Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

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

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

4.Przylącze wodociągowe

4.1. Warunki ogólne

Przylącze wodociągowe to przewód wraz z uzbrojeniem łączący rurociąg tłoczny sieci wodociągowej z punktem czerpalnym u odbiorcy. Przewody przylączy i ich połączenie z siecią rozdzielczą winny być realizowane po odbiorze częściowym sieci wodociągowej.

4.2. Roboty ziemne

Geodezyjne wytyczenie trasy przylączy winno być wykonane i oznakowane jak przy sieci wodociągowej. Głębokość wykopów zgodnie z ustaleniami w punkcie 3.2. ST.

Roboty ziemne wykonane będą mechanicznie i ręcznie.

4.2.1.Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej

Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej według punktu 3.2.1. ST.

4.2.2.Wykopy mechaniczne

Głębokość wykopów 1,60 m poniżej poziomu terenu. Dla wykopów pionowych szerokość wykopu winna wynosić 0.9 m

4.2.3. Wykopy ręczne

Wykopy ręczne wykonać według punktu 3.2.3. ST.

1.1.4. Odwodnienie wykopów

Odwodnienia wykopów dla przylączy nie przewiduje się.

4.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów

Umocnienie pionowych ścian wykopów wykonać według punktu 3.2.5. ST.

4.2.6. Podłoże pod rurociągi

Podłoże sztuczne wykonać tak jak dla sieci wodociągowej według punktu 3.2.6.ST.

4.2.7. Zasyпка wykopów

Zasypkę wykopów wykonać według punktu 3.2.7. ST.

4.2.8. Rozplanowanie nadmiaru ziemi

Rozplanowanie nadmiaru ziemi wykonać według punktu 3.2.8. ST.

4.3. Roboty instalacyjno – montażowe przylącza wodociągowego

Przewody przylącza wodociągowego powinny być ułożone na dnie wykopu tak, aby opierały się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swojego obwodu.

Wszystkie zmiany kierunków przewodów realizować z wykorzystaniem strzałki ugięcia rur z tworzyw sztucznych. Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury PE100RC SDR11 dz 40/3,7 i dz 63/5,8 łączonych kształtkami gwintowanymi zaciskowymi na ciśnienie minimum 1 MPa. Szybki i prosty montaż oraz brak konieczności używania specjalistycznego sprzętu i narzędzi to zalety przy tej technologii wykonywania rurociągów przylączy.

Asortyment kształtek umożliwi wykonanie połączeń następujących typów:

- połączenia rur PE między sobą,
- połączenia rur PE z rurami stalowymi,
- połączenia rur PE między sobą z jednoczesną zmianą średnicy rury,
- wykonanie rozgałęzienia typu trójnik,
- wykonanie rozgałęzienia typu trójnik z redukcją jednej ze średnic,

Połączenia dokonuje się poprzez wciśnięcie prostopadle uciętej do osi rury w gniazdo z uszczelką i następnie silnie dokręcając nakrętkami. Szczelność połączenia zapewnia uszczelka, a specjalny pierścień zaciskowy uniemożliwia wysunięcie rury. Przy połączeniach tego typu należy stosować jako materiał uszczelniający taśmę teflonową.

Montaż przewodu w wykopie winien odbywać się z wykorzystaniem strzałki ugięcia rur PE w temperaturze nie mniejszej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej niż $+30^{\circ}\text{C}$.

4.3.1. Połączenie przylącza z punktem czerpalnym

Rurociąg przylącza doprowadzony winien być do budynku, w którym zamontowany będzie punkt czerpalny. Wejście do budynku (przejście pod fundamentem) wykonane winno być z rur stalowych ocynkowanych według PN-74/H- 74200[15].

Elementy stalowe i żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym. Wcinę do istniejącego przyłącza należy wykonać poprzez przecięcie istniejącego rurociągu i połączenie z rurociągiem projektowanym kształtką gwintowano-zaciskową. Drugi koniec przeciętej rury istniejącej zaślepić.

4.3.2. Połączenie przyłącza z siecią wodociągową

Przewód przyłącza powinien być łączony z przewodem rozdzielczym za pomocą obejmy i zasuwki. Zasuwka by możliwe było jej użycie uzbrojone będą, w obudowę do zasuw z przedłużonym trzpieniem, zakończonym w skrzynce do zasuw.

Skrzynka do zaworu przy opasce lub zasuwki winna być postawiona na fundamencie betonowym o wymiarach 0,5*0,5*0,08m. z otworem w środku. Umocnienie skrzynki na powierzchni terenu winno być wykonane płytą betonową o wymiarach jak fundament. Oba elementy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,05m. Elementy stalowe i żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym „Izoplast” lub zamiennikiem.

4.3.3. Przewierty pod drogami urządzonymi

Przewierty przyłączy pod drogami realizować zgodnie z punktem 3.3.2. ST.

4.3.4. Rury osłonowe pod przeszkodami

Rury osłonowe przyłączy pod drogami realizować zgodnie z punktem 3.3.3. ST.

Skrzyżowania z istniejącymi kablami zabezpieczone zostaną rurami typu „Arot” z PE o długości po 3.0 m.

4.3.5. Próby hydrauliczne

Przyłącza podlegają próbom hydraulicznym zgodnie z punktem 3.3.5. ST.

4.3.6. Płukanie i dezynfekcja

Płukanie przyłączy wykonać według punktu 3.3.6. ST.

4.3.7. Oznakowanie opaski i przejść pod przeszkodami

Oznakowanie wykonać według punktu 3.3.7. ST.

4.3.8. Wodomierze skrzydełkowe

W punktach czerpalnych zamontować należy wodomierze dn 20 według PN- 88/M.- 54900 [21], PN- 88/M.- 54906 [22], PN- 91/M.- 54910 [23].

4.4. Punkt czerpalny

Każde przyłącze zakończone będzie punktem czerpalnym uzbrojonym w wodomierz skrzydełkowy dn 20. Punkty czerpalne zlokalizowane będą w pomieszczeniach mieszkalnych lub niemieszkalnych ogrzewanych. W przypadku gdy nie ma takiej możliwości punkt czerpalny zamontowany winien być w studziencie wodomierzowej.

Rozróżnia się ze względu na lokalizację następujące typy punktów czerpalnych:

A-2p - wodomierz w pomieszczeniu poniżej terenu - punkt czerpalny w pomieszczeniu nad tym pomieszczeniem

C-p — połączenie i odcięcie odcięcie lokalnego źródła wody

Sposób montażu wodomierza w punkcie czerpalnym winien być zgodny z PN- 88/M.- 54900 [21], PN- 88/M.- 54906 [22], PN- 91/M.- 54910 [23]. Punkt czerpalny wykonany winny być z rur stalowych ocynkowanych według PN- 74/- 74200 [15] i łączników żeliwnych ocynkowanych według PN- 76/H- 74392 [24].

Każdy punkt czerpalny winien być wyposażony w zawór antyskażeniowy typu EA –RV 284 zgodnie z PN- B- 01706/Az1 [9].

Całość rurociągów winna być zabezpieczona przed korozją; rurociągi w ziemi pomalować środkiem bitumicznym „Izoplast” lub zamiennikiem, rurociągi wewnątrz pomieszczeń pomalować dwukrotnie farbą olejną.

4.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Bezpieczeństwo i higiena pracy winna być przestrzegane według punktu 3.4. ST

4.6. Kontrola wykonania i odbioru robót

Kontrola wykonania i odbioru robót według punktu 3.5. ST.

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

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

5. Przepisy i normy.

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

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (D.U. 207/94 p.2016 ze zm.)
- [2] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r Kodeks Pracy (D.U. 21/2001 p.94 ze zm.)
- [3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (D.U. 169/2003 p.1650)
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (D.U.47/2003 p.401)
- [5] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (D.U. 118/2001 p.1263)
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (D.U.191/2002p.159)
- [7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (D.U.26/2000 p.313)
- [7A] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (D.U. 203/2002 p.1718)
- [8] PN- 87/B- 01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
- [9] PN- 92/B- 01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
- [10] PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednio budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
- [11] PN- 86/B- 09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia terenu na przewodach wodociągowych
- [12] PN- B- 10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
- [13] PN- B- 10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
- [14] PN- 84/H- 74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- [15] PN- 74/H- 74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- [16] PN- 80/H- 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [17] BN- 81/9191-05 Wodociągi wiejskie – Bloki oporowe – Wymiary i warunki stosowania
- [18] PN- 85/M.- 74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych

- [19] PN- B- 02863 Sieć wodociągowa przeciwpożarowa
- [20] PN- 89/M.- 74092 Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
- [21] PN- 88/M.- 54900 Wodomierze – Terminologia
- [22] PN- 88/M.-54906 Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej
- [23] PN- 91/M.- 54910 Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych
- [24] PN- 76/H- 74392 Łączniki żeliwne gwintowane
- [25] BN- 73/6212- 13 Stacja filtrów pośpiesznych zamkniętych
- [26] PN- 75/M.- 75208 Zwory wypływowe ze złączką do węża
- [27] PN- 88/M.- 54907 Wodomierze z pionową osią wirnika
- [28] PN- 74/M.- 75224 Zwory przelotowe
- [29] PN- 81/B- 10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
- [30] PN- 81/B- 10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacja kanalizacyjna
- [31] PN- 81/B- 10700/02 Instalacja wewnętrzna wodociągowa i kanalizacyjna – Wymagania i badania przy odbiorze – Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- [32] PN- 84/B-75701 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów – Zbiorniki spłukujące z tworzyw sztucznych
- [33] PN- 86/H- 74083 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej – Wpusty ściekowe piwniczne
- [34] PN- 75/H- 75001 Zlewy czworokątne żeliwne emaliowane
- [35] PN- 78/M.- 75114 Baterie umywalkowe
- [36] PN- 89/M.- 75178/01 Syfon do umywalki
- [37] PN- 89/M.- 75178/02 Syfon do zlewu
- [38] PN – 92/B- 10735 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
- [39] PN- 92/B- 10729 Studzienki kanalizacyjne
- [40] PN- 87/H- 74051/02 Włazy kanałowe
- [41] PN- 64/H- 74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- [42] PN- 76/H- 93461/02 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Kształtownik na pale szalunkowe.