

**DORADZTWO I WYKONAWSTWO ROBÓT
BUDOWLANYCH "AKTEX" ANTONI KOPYTKO
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. ROGÓZIEŃSKA 63**

=====

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI

W UL. WIDOKOWEJ W M. KRASNOBRÓD GM. KRASNOBRÓD

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

**1. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE
- 45111200-0**

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

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

1.SIECI WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE – XXVI

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:

GMINA KRASNOBRÓD
22-440 KRASNOBRÓD
UL. 3-GO MAJA 36

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Projektant:

mgr inż. Paweł Moskal upr. nr LUB/0175/PWOS/05 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych

Opracował:

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

mgr inż. Agata Sieczkoś

TOMASZÓW LUBELSKI 25.01.2022r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Spis treści:	nr strony
1. Przedmiot i zakres opracowania.....	4
2. Uwagi ogólne	4
2.1. Dokumentacja Projektowa	4
2.2. Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy	5
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, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót.....	6
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	8
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.....	9
3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi	9
3.2.9. Ochrona środowiska w czasie realizacji robót	9
3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci wodociągowej	9
3.3.1. Uzbrojenie sieci wodociągowej.....	11
3.3.1.1. Zasuwy	11
3.3.1.2. Hydranty	11
3.3.1.3. Węzły żeliwne	12
3.3.1.4. Pompownia wody P1	12
3.3.2. Rury osłonowe pod przeszkodami.....	14
3.3.3. Bloki oporowe	14
3.3.4. Próby hydrauliczne.....	14
3.3.5. Płukanie i dezynfekcja.....	14
3.3.6. Oznakowanie uzbrojenia sieci wodociągowej.....	14
3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy	15
3.5. Kontrola wykonania robót.....	15
3.6. Odbiory robót	15
3.6.1. Badania przy odbiorze.....	15
3.6.2. Odbiór techniczny częściowy.....	15
3.6.3. Odbiór techniczny końcowy.....	16
3.7. Elementy zagospodarowania pompowni wody	16
3.7.1. Ogrodzenie terenu i obrukowanie	16
4. Przyłącza wodociągowe	17
4.1. Warunki ogólne	17
4.2. Roboty ziemne.....	17
4.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej.....	17
4.2.2. Wykopy mechaniczne	17
4.2.3. Wykopy ręczne.....	17
4.2.4. Odwodnienie wykopów.....	17
4.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów	17
4.2.6. Podłoże pod rurociągi.....	17
4.2.7. Zasyпка wykopów.....	17

4.2.8. Rozplanowanie nadmiaru ziemi	17
4.3. Roboty instalacyjno – montażowe przyłącza wodociągowego	17
4.3.1. Połączenie przyłącza z siecią wodociągową	18
4.3.2. Punkty czerpalne	18
4.3.3. Połączenie przyłącza projektowanego z przyłączem istniejącym	18
4.3.4. Próby hydrauliczne.....	18
4.3.5. Płukanie i dezynfekcja.....	18
4.3.6. Oznakowanie opaski i przejść pod przeszkodami	18
4.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy	18
4.5. Kontrola wykonania i odbioru robót	18
5. Przepisy i normy.....	19

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy budowie sieci wodociągowej w ul. Widokowej w m. Krasnobród gm. Krasnobród. Niniejsza ST wraz z Dokumentacją Projektową określa zasady wykonawstwa tego przedsięwzięcia, których Wykonawca winien przestrzegać.

Projektowana sieć wodociągowa wykonana zostanie w celu zaspokojenia potrzeb na wodę bytowo-gospodarczą jak i p.pożarową użytkowników działek ciążących do projektowanej sieci.

Projektowana sieć wodociągowa, na podstawie Warunków Technicznych, połączona zostanie z siecią istniejącą dz 110 PVC w węźle oznaczonym jako W1 na działce nr 277 obręb 0001 stanowiącej pas drogi gminnej.

W węźle W1 zamontowane zostaną zasuwki odcinające. Sieć projektowana zlokalizowana będzie po działkach prywatnych oraz w istniejących drogach gminnej – działka nr 206 obręb 0001 - i drodze wewnętrznej – działka nr 167/11 w Grabniku. Ponadto sieć będzie przecinać drogę powiatową nr 3264L.

Sieć wodociągowa z rur PE100 RC SDR11, bez konieczności stosowania podsypki i zasypki piaskowej na ciśnienie 1MPa łączona będzie za pomocą zgrzewów doczołowych. Sieć realizowana będzie metodą rozkopu o ścianach pionowych z odeskowaniem. Przewiduje się również wykonawstwo za pomocą metody bezwykopowej tzw. przewiertem sterowanym. Nad rurociągiem, tam gdzie to możliwe, przewiduje się taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości minimum 0,20 m z wkładką metalową ułatwiającą lokalizację rurociągu, zlokalizowaną 0,20 m ponad rurociągiem.

Łączna długość sieci wodociągowej wyniesie wynosi 962,0 m w tym:

PE dz 110/10,0 - 943 m

PE dz 225/20,5 – 13,0 m – odcinek między węzłami W1 – 1 przed pompownią

PE dz 160/14,6 - 3,0 m odcinek między węzłami 1- P przy pompowni

PE dz 110/10,0 – 3,0 m odcinek między węzłami 2-P przy pompowni

Uzbrojenia sieci stanowić będą :

- hydrant p.pożarowy nadziemny dn 80 - 8 szt.

- zasuwka żel-wod. kołnierzowa dn 200 - 1 szt.

dn 150 - 1 szt.

dn 100 - 10 szt.

dn 80 - 8 szt. (zasuwki hydrantowe)

Przyłącza wodociągowe projektowane są również z rur PE100 RC SDR11 dz 40/3,7 łączonych kształtkami gwintowanymi zaciskowymi o łącznej długości 88 m.

Połączenie sieci z przyłączem realizowane będzie za pomocą obejmy i zasuwki. Łączna ilość obejm i zasuwek wyniesie 5 szt. dz 110/40.

W każdym gospodarstwie indywidualnym, dla którego projektowane jest przyłącze montowany będzie nowy wodomierz umożliwiający rozliczenie właściciela tego punktu z pobranej wody.

Przewiduje się punkty czerpalne typu Cp – 3 szt. oraz dwie wcinki do rurociągu zewnętrznego i montaż wodomierza w instalacji wodociągowej wewnętrznej.

Dla wszystkich punktów czerpalnych przewidziano zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA zgodnie z PN - B - 01706/Az1.

2.Uwagi ogólne

2.1.Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa zawiera części określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454). 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
- armatura sieci i przyłączy wodociągowych :

armatura zaporowa – zasuwy, 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 (Dz.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

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. (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1213) 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) również oznaczyć trwale w terenie. Szczegółową lokalizację obiektów podziemnych przed rozpoczęciem wykopów przeprowadzić pod nadzorem właścicieli tych obiektów. Równocześnie z postępowaniem 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 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 0,20 m 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 pełnym odeskowaniem (80%). Pozostałe wykopy, w pobliżu słupów energetycznych i innych urządzeń nad i podziemnych również o ścianach pionowych z odeskowaniem pełnym (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 PE ± 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

W podłożu nie stwierdzono wody gruntowej i nie przewiduje się odwadniania wykopów.

3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów

Wszystkie wykopy realizowane będą jako pionowe umocnione palami szalunkowymi stalowymi typu KS-3,25 według PN-76/H-93461/02 [42] oraz drewnianymi nakładkami pionowymi z bali o przekroju 140 cm² klasy K27 (14*10 cm; co 1.20 m) z rozporami o przekroju minimum 144 cm² dla drewna klasy K27 (12*12 cm; co 1.20 m w pionie) o szerokości dostosowanej do szerokości wykopów. Wielkość wyprasek jak i drewna szalunkowego obliczono dla parcia o wielkości 26 kN/m² dla wykopu o głębokości 3,5 m i piasku o wartości tarcia kąta wewnętrznego 30° z obciążeniem naziomu 8 kN/m³.

Odeskowanie ścian winno następować stopniowo w miarę pogłębiania wykopu. Zaleca się by przestrzeń czasowo nieodeskowana nie powinna przekraczać 0.5 m. Przy deskowaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli umocnienie wykonać szczególnie starannie, zasypkę zagęścić do wartości wskaźnika równego 1, 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. Zamiast deskowania wypraskami możliwe jest zastosowanie deskowania uniwersalnego klatkowego typu BOX o głębokości do 4.0 m, które można obciążyć wartością 40 kN/m². Dla pompowni zaleca się zamiennie zastosować zabezpieczenie o kształcie prostokątnym ze słupem narożnym. Dopuszczalne parcie gruntu dla tego typu zabezpieczenia wynosi 50 kN/m².

3.2.6. Podłoże pod rurociągi

Podłoże sztuczne pod rurociągi, w związku z zastosowaniem rur PE100 RC nie musi być stosowane. Jedynie materiał zasypu należy sortować eliminując korzenie, kamienie itp.

3.2.7. Zasyпка 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 gruncie rodzimym i podbiciu – zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0.30 m. Warstwę ochronną rurociągu o grubości 0,20 m wykonać z gruntu występującego w podłożu. 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 PE 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 kM oraz ręcznie.

3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi

Urobek o objętości zabudowanego rurociągu należy wywieźć, a na zasypyany wykop nasunąć ziemię urodzajną.

3.2.9. Ochrona środowiska w czasie realizacji robót

Budowa sieci wodociągowej nie spowoduje ujemnego wpływu na poszczególne czynniki środowiska. Realizacja inwestycji spowoduje jedynie czasowe wyłączenie pasa gruntu gdzie wykonywane będą wykopy. Zastosowanie dla sieci 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.

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 nad lub podziemnej.

Teren na którym realizowane będzie przedsięwzięcie położony jest poza obszarami chronionymi przyrodniczo.

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 glebę 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 rodzimym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na ¼ 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 PE 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 PE strzałkę ugięcia podaje producent tych rur.

Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury PE100 RC SDR11 dz 110/10,0, dz 225/20,5 i dz 160/14/6 na ciśnienie robocze 1.0 MPa łączonych za pomocą zgrzewów doczołowych. Istotą tych rur są ich podwyższone parametry odporności na skutki zarysowań oraz naciski punktowe. Rury te mogą być układane na gruncie rodzimym metodą rozkopu bez stosowania podsypki i zasypki piaskowej.

Jakość tych rur musi być udokumentowana. Kształtki stosowane na budowie muszą spełniać te same warunki co rury. Ponadto rury i kształtki winny posiadać atest higieniczny dopuszczający do stosowania dla wody przeznaczonej do picia przez ludzi.

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 rur należy wykonać odpowiednie gniazda dostosowane do średnicy. 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 grunt 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 nie przewiduje się zgodnie z BN-81/- 9192 – 05 [17].

Cała sieć oznakowana będzie przez ułożenie folii koloru niebieskiego z wkładką metalową ułożonej 0,20 m nad rurą wodociągową.

Wykonanie przewiertu sterowanego zakłada się w trzech etapach:

- 1.wiercenie pilotowe między punktem wejścia i punktem wyjścia; kąt wejścia głowicy wierzącej zawarty winien być między 12° i 20° ; średnica otworu pilotowego zależy od głowicy wierzącej i rury którą docelowo chcemy założyć

- 2.poszerzenie otworu pilotowego aż do osiągnięcia wymaganego wymiaru; średnica otworu winna być większa od średnicy rury nie więcej jak o 35%. Podczas wykonywania otworu pilotowego i jego rozwiercania podawana winna być płuczka. Płuczka charakteryzować się winna małą zawartością fazy stałej, dobrą smarowalnością i łatwością oczyszczania mechanicznego. Zadaniem płuczki jest transport urobku i stabilizacja otworu oraz przekazywanie mocy hydraulicznej do narzędzia urabiającego. Doboru płuczki dokonuje wykonawca przewiertu w zależności od rodzaju maszyny, którą otwór będzie wykonywany, wydatkiem jej tłoczenia i parametrami geotechnicznymi gruntu

- 3.wprowadzenie rury docelowej

Należy zauważyć, że zastosowanie maszyny o zbyt dużej sile pchania (uciągu) i momencie obrotowym prowadzi zwykle do niebezpiecznego i niepotrzebnego powiększenia otworu docelowego.

W czasie prowadzenia wiercenia niezbędny jest stały pomiar czoła narzędzia wierzącego czyli głębokości i postępu robót, a także kontrola poprawności spadku.

Proces zgrzewania rur PE należy wykonać wg następującego schematu:

Po nagraniu płyty grzewczej do właściwej temperatury należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty. Po wystąpieniu na końcach rur wypływkę sprawdzić, czy jest ona taka sama na całym obwodzie. Gdy wypływka osiągnie wielkość około $5 \div 10\%$ grubości ścianki, należy zredukować siłę docisku i kontynuować zgrzewanie. Należy równocześnie kontrolować czas operacji.

Po wstępnym ogrzaniu należy osunąć płytę grzejącą. Przy obsłudze ręcznej wykonać to w jak najkrótszym czasie. Następnie należy dosunąć do siebie zmiękczone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości. Podczas chłodzenia siła

docisku nie ulega zmianie. Po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny. Nie wolno przyspieszać procesu studzenia zgrzewa. Transport rur samochodami i wyładunek na budowie powinien być realizowany według następujących wymagań:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1 m.

- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady co przy składowaniu z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Składowanie rur winno odbywać się według zasad:

- rury układać w stosach na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm, grubości co najmniej 2,5 cm;

- w stosie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m;

- kolejne warstwy oddzielać przekładami drewnianymi;

- stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1÷2 m.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur PE 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. Zasuwy

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

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.

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 według projektu budowlanego na podsypce piaskowej grubości 0,05m. Między zasuwą i kolaniem stopowym hydrantu zamontować króciec żeliwny dn 80 o długości według schematu węzłów. 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 kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego: 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. Pompownia wody P1

Warunki wydajności 5,0 dm³/sek i podnoszenia 30 mH₂O, po uwzględnieniu ciśnienia napływu 40 mH₂O, spełnia zestaw pompowy składający się z czterech pomp głębinowych w tym trzy pracujące i jedna awaryjna z silnikami o mocy 1,1 kW każda. Pompy połączone są równolegle, włączane i wyłączane w zależności od potrzeb chwilowego rozbioru wody.

Przepompownia zbiornikowa winna składa się co najmniej z następujących elementów:

- zbiornik wykonany z betonu B45 o wymiarach 3000x3834 z płytą przykrywającą
- w dnie zbiornika wykonane będzie zagłębienie o głębokości 25 cm do umieszczenia pompy odwadniającej
- zbiornik wyposażony w pompę odwadniającą wraz z instalacją tłoczną z PE
- dwa włazy wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 o wymiarach 700x700 oraz wąż technologiczny wymiarach 1450x..
- drabinka żłazowa wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301
- kominek wentylacyjny DN110 ze stali nierdzewnej
- zestaw czterech pomp głębinowych zabudowanych w płaszczach ciśnieniowych,
- płaszcz ciśnieniowy o wysokości całkowitej 1220 mm i średnicy 139,7 mm wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301, grubość ścianki płaszcza nie mniejsza niż 2,0 mm
- płaszcz ciśnieniowy wyposażony w króciec ssawny DN50 PN10 /dopływ boczny/ i króciec tłoczny dn 50 PN16
- na króćcach tłocznych, poza płaszczami ciśnieniowymi, przewidzieć montaż kołnierzowych zaworów zwrotnych dn 50 oraz odcinających dn 50
- przed króćcami dopływowymi pomp przewidzieć montaż przepustnic międzykołnierzowych dn 50
- obudowy pomp i silników, wirniki, tuleje wałów, śruby wykonane winny być ze stali nierdzewnej 1.4301, wały pomp ze stali nierdzewnej 1.4057
- pompy wyposażone w silniki o mocy znamionowej 1,1 kW każdy, pobór prądu przy mocy nominalnej 2,8 A, prędkość obrotowa 2900 obr/min.
- pompy wyposażone w kable zasilające 4G1,5 S07BB z przedłużeniem poza płaszczem ciśnieniowym za pomocą mufy termozgrzewalnej. Kable muszą posiadać atest PZH do wody pitnej.
- pompy muszą posiadać atest PZH do wody pitnej
- pompownia zbiornikowa wyposażona w kolektory ssący dn 150 i tłoczny dn 100 wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301, wszystkie połączenia kołnierzowe oraz śruby wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 lub lepszej
- kolektor tłoczny wyposażony w membranowy zbiornik ciśnieniowy o pojemności 8l/PN16 oraz przetwornik ciśnienia Kellera
- kolektory ssący i tłoczny wyposażone w manometry 0-16 bar w obudowie metalowej
- na kolektorze ssącym zainstalowany filtr siatkowy dn 100 wyposażony w osadnik z kurkiem spustowym
- na kolektorze ssącym i tłocznym przewidziano montaż przepustnic międzykołnierzowych dn 150 i dn 100
- praca pomp regulowana za pomocą szafy sterowniczej wyposażonej w przetwornicę częstotliwości

–szafa sterownicza musi zostać wyposażona w filtry sinusoidalne redukujące zakłócenia elektromagnetyczne wytwarzane przez przetwornicę częstotliwości

–zestaw pomp wyposażony w szafę sterowniczą z mikroprocesorowym regulatorem, który realizuje n/w funkcje:

Urządzenie sterujące dla cyfrowej, bezstopniowej regulacji wydajności urządzeń pompowych z jedną do czterech pomp pracującymi równolegle z silnikami trójfazowymi o mocy znamionowej $P_2 = 1,1 \text{ kW}$, dla dopasowania do obciążenia w zależności od następujących programowalnych wielkości regulowanych:

- stała różnica ciśnień (dp-c)
- różnica ciśnień uzależniona od przepływu (dp-q)
- zmienna różnica ciśnień (dp-v)
- stałe ciśnienie (p-c)

Wyposażenie seryjne

- Jednostka sterująca z mikroprocesorem, podświetlonym wyświetlaczem alfanumerycznym LC, klawiatura foliowa dla parametryzacji regulatora i przetwornicy częstotliwości, potwierdzaniem wprowadzania potwierdzaniem awarii i zadawaniem wartości.

- Wyłącznik główny ZAŁ/WYŁ
- Wybór rodzaju pracy ręczna - 0 - automatyka każdej pompy za pomocą klawiatury foliowej.
- Przełącznik rewizyjny dla awaryjnej pracy z sieci każdej pompy.
- Szafa sterownicza z przetwornicą częstotliwości stanowiącą połączoną elektrycznie, gotową do podłączenia jednostkę.
- Część mocy każdej pompy z bezpiecznikami, zabezpieczeniami, wyzwalaczem nadmiernego prądu, podłączeniem do pełnego zabezpieczenia silnika (WSK i PTC) (styk zabezpieczenia uzwojeń i rezystancyjny czujnik temperatury) i zaciskami podłączeniowymi.

Funkcje regulacyjne i sterujące,

- Dowolne nastawianie punktu pracy przez ograniczenie wydajności pomp przy pełnym obciążeniu.
- Regulator PID.
- Obniżenie na drugą wartość zadaną względnie na minimalną prędkość obrotową za pomocą zintegrowanego zegara sterowania czasowego z przełączaniem czas letni/ zimowy.
- Automatyczna zamiana pomp i optymalizacja czasu pracy przy urządzeniach z kilkoma pompami
- Liczniki czasu pracy całego urządzenia i poszczególnych pomp
- Wskazywanie statusu pomp i przetwornicy częstotliwości
- Pamięć historii danych eksploatacyjnych i komunikatów o awariach.
- Automatyczne, zależne od obciążenia dołączanie od 1 do 3 pomp obciążenia szczytowego na pracę z sieci.
- Automatyczne przełączanie awaryjne na nie pracującą pompę (nie pracujące pompy).
- Automatyczne awaryjne przełączanie z pracy z przetwornicy częstotliwości na pracę z sieci.
- Krótka praca próbna nie pracujących pomp co 24 godziny.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp
- Zdalne sterowanie stanów pracy,
- Załączanie/ wyłączanie z priorytetem *)
- Wartość zadana (0 - 10 V)
- Zabezpieczenie przed brakiem wody
- Zbiorcza sygnalizacja awarii/ pracy jako bezpotencjałowy styk przełączny.

*) bezpotencjałowy styk rozwierny realizowany przez użytkownika

Urządzenie sterujące nadaje się do podłączenia do sieci trójfazowych 3 x 400 V/50 Hz według IEC 38.

Wykonanie szafy sterowniczej jako urządzenia do montażu w zewnętrznej szafce ochronnej, stopień ochronny IP 54 (wymuszona wentylacja za pomocą wmontowanego wentylatora)

Sterownik umożliwiać musi wyprowadzenie sygnałów dla celów zrealizowania monitoringu i zdalnego sterowania pracą pompowni

-stalowa szafa sterownicza zabudowana w dodatkowej szafce ochronnej wykonanej z tworzywa sztucznego wyposażona w grzałkę antykondensacyjną

-na szafie sterowniczej zabudowana sygnalizacja świetlana stanów awaryjnych

—obudowa ochronna z tworzywa sztucznego ustawiona na fundamencie betonowym bezpośrednio przy zbiorniku pompowni z uprzednio wykonanymi podejściami kablowymi

Monitoring pompowni wody należy dostosować i wpiąć do istniejącego systemu Zakładu Gospodarki Komunalnej w Krasnobrodzie.

3.3.2.Rury osłonowe pod przeszkodami

Przy skrzyżowaniu projektowanego rurociągu z istniejącymi kablami telefonicznymi i energetycznymi przewiduje się rury dwudzielne PE dz 110/100 PS typu „Arot” o długości 3.0 m zakładane na instalacje istniejące.

3.3.3.Bloki oporowe

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

3.3.4.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 uwzględniać 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 kołnierzowych 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.

3.3.5. Płukanie i dezynfekcja

Przewody z PE 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.

3.3.6. Oznakowanie uzbrojenia sieci wodociągowej

Po zakończeniu robót montażowych i zasypce przewodów, zasuw na sieci wodociągowej należy oznaczać według PN-86/B- 09700 [11]. Tablice o wymiarach $0,20 \times 0,14\text{m}$. należy wykonać z materiału trwałego, odpornego na wpływy atmosferyczne i na uderzenia. Treść tablicy koloru niebieskiego na białym tle powinna informować o położeniu zasuw w

stosunku do tablicy mierzoną w metrach. Tablice umieścić na słupkach betonowych na wysokości około 2m nad terenem w miejscach widocznych w odległości nie większej niż 25m. od oznaczonej zasuwy. 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 wodociągowych 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 zasyпки 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,
- zbadania 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 zasypania 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 zasyпки 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 zasyпки 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,

3.7. Elementy zagospodarowania pompowni wody

3.7.1. Ogrodzenie terenu i obrukowanie

Ogrodzenie wykonać z siatki stalowej plecionej ocynkowanej i powleczonej igielitem wysokości 1,5 m. przy rozstawie słupków 2,0 m. z rur $\phi 76/5,5$ mm. Słupki ogrodzeniowe osadzone w fundamencie betonowym 30*30*100 cm z betonu B10.

Furtka z siatki plecionej w ramach z kątownika, dół z blachy stalowej grubości 2mm, wysokość furtki 1,60 m. Słupki furtki z rur stalowych $\phi 89/5,5$ osadzonych w fundamencie betonowym 40*40*120 z betonu B10.

Wykopy pod słupki ogrodzeniowe z rur o średnicy 76 mm o wymiarach 30*30*100cm wykonywać należy ręcznie na odkład z późniejszym rozplantowaniem tej ziemi po terenie. Po wykonaniu dołów pod fundamenty należy ustawić gotowe słupki na głębokość 0,8 m. i zabetonować betonem żwirowym B10 na wysokość 3 cm ponad teren. Następnie naciągnąć linki ogrodzenia do których mocujemy rozciągniętą siatkę plecioną ocynkowaną powlekaną igielitem.

Furtkę zawiesić po wykonaniu słupków 89*5,5 mm w fundamencie betonowym 40*40*120cm z wyprowadzeniem ponad teren 3 cm z betonu B10.

Furtka z siatki w ramach z kształtowników stalowych z cokołem z blachy, malowana farbą olejną uniwersalną dwukrotnie z uprzednim zagruntowaniem minią.

Przy wykonywaniu ogrodzenia należy przestrzegać:

- utrzymanie głębokości zakotwienia słupków przewidziane projektem budowlanym
- rozpoczęcie naciągania linek i siatki po upływie 21 dni od zabetonowania fundamentów słupków
- dokładne wykończenie wiązania siatki do linek naciągowych dołem, górą i środkiem
- dokładnie ubić teren przy fundamentach ubijakami

- oczyścić teren z gruzu i resztek budowlanych

Dojście do pompowni i szaf utwardzone będą płytami chodnikowymi 0,5*0,5 m w obrzeżach chodnikowych na podsypce z piasku 3 cm i ławie cementowo - piaskowej 12 cm.

4.Przylącza wodociągowe

4.1. Warunki ogólne

Przylącze wodociągowe to przewód wraz z uzbrojeniem łączący rurociąg tłoczny sieci wodociągowej z punktem czerpalnym, gdzie odbywać się będzie pomiar ilości zużytej wody. Punkt czerpalny z wodomierzem, zaworami odcinającymi i zaworem antyskażeniowym umieszczone będą w pomieszczeniu wskazanym przez odbiorcę.

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.

4.2.4. 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 ¼ swojego obwodu.

Wszystkie zmiany kierunków przewodów realizować z wykorzystaniem strzałki ugięcia rur z tworzyw sztucznych. Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury rur PE100 RC SDR 11 dz 40/3,7 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 umożliwia 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 prostopadłe 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 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 $0,5*0,5*0,08\text{m}$ 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 $0,05\text{m}$. Elementy stalowe i żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.

4.3.2. Punkty czerpalne

Dwa przyłącza zakończone będą punktem czerpalnym uzbrojonym w wodomierz skrzydełkowy dn 20. Punkty czerpalne zlokalizowane będą w pomieszczeniach mieszkalnych lub niemieszkalnych ogrzewanych. Rozróżnia się ze względu na lokalizację następujące typy punktów czerpalnych:

C-p - wodomierz w piwnicy lub innym pomieszczeniu poniżej terenu - połączenie z instalacją wodociągową - 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.

Całość rurociągów winna być zabezpieczona przed korozją; rurociągi w ziemi pomalować środkiem bitumicznym; rurociągi wewnątrz pomieszczeń pomalować dwukrotnie farbą olejną.

4.3.3. Połączenie przyłącza projektowanego z przyłączem istniejącym

Wcinki do istniejącego przyłącza należy wykonać poprzez przecięcie istniejącego rurociągu i połączenie z rurociągiem projektowanym kształtką gwintowano- zaciskową. Drugi koniec przeciętej rury istniejącej zaślepić. Przewiduje się montaż zestawu wodomierzowego w instalacji wodociągowej wewnętrznej.

4.3.4. Próby hydrauliczne

Przyłącza podlegają próbom hydraulicznym zgodnie z punktem 3.3.5. ST.

4.3.5. Płukanie i dezynfekcja

Płukanie przyłączy wykonać według punktu 3.3.6. ST.

4.3.6. Oznakowanie opaski i przejść pod przeszkodami

Oznakowanie wykonać według punktu 3.3.7. ST.

4.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

4.5. 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 1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 2021 poz. 2351)

[2] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1320)

[3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650)

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 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 (t.j. Dz.U. 2018 poz. 583)

[6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1596)

[7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1139)

[7A] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 grudnia 2017r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294)

[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 bezpośrednie 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- 76/H- 93461/02	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Kształtownik na pale szalunkowe.