

Numer SST: B-02.01.01

Temat: Przewiert sterowany

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem fundamentów w związku z realizacją inwestycji dotyczącej budowy sieci wodociągowej na odcinku A – B przy ul. Aleja Wojska Polskiego i ul. Zjednoczenia w Zielonej Górze w ramach zadania pt. "Przebudowa sieci wodociągowej fi 600 mm stalowej na fi 500 mm z żeliwa sferoidalnego przy ul. Wojska Polskiego w Zielonej Górze" – przewiert sterowany.

1.2. Zakres robót objętych SST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przewiertu sterowanego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przeszkoda - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej sieci.

1.4.2. Przecisk (przepych) - zabudowa rury stalowej w podłożu gruntowym przeszkody poprzez wcisk za pomocą maszyny do wierceń poziomych.

1.4.3. Rura przewodowa - rurociąg przewidziany do eksploatacji.

1.4.4. Rura osłonowa/ochronna - rura instalowana jako zewnętrzna ochrona dla rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych.

1.4.5. Rura przeciskowa (przepychowa) - rura stalowa dla wykonania przejścia.

1.4.6. Komora przeciskowa - wykop w gruncie o ubezpieczonych ścianach, dla ustawienia maszyny przewiertowej.

1.4.7. Komora kontrolna - wykop w gruncie o ubezpieczonych ścianach, dla kontroli parametrów końcowych przecisku.

1.4.8. Komora startowa – wykop o przekroju w dowolnym kształcie zapewniający możliwość zainstalowania niezbędnych urządzeń umożliwiających przeciskanie prefabrykatów oraz wydobywanie urobku.

1.4.9. Komora końcowa – wykop umożliwiający wydobywanie urządzeń drążących tunel.

1.4.10. Horyzontalny przewiert sterowany - sterowany system układania po łagodnym łuku instalacji podziemnych przy pomocy ustawionej na powierzchni wiertnicy.

1.4.11. Kąt wejścia / wyjścia - w przewiertach sterowanych, kąt pod którym wchodzi lub wychodzi z gruntu żerdzie wiertnicze podczas wykonywania przewiertu pilotowego.

1.4.12. Rura osłonowa - rura zabezpieczająca przewiert. Z reguły nie jest rurą przewodową, a jedynie ochrona dla niej.

1.4.13. Płuczka wiertnicza – roztwór wody i zazwyczaj bentonitu lub polimeru podawany w sposób

ciągły do głowicy wierzącej w celu ułatwienia transportu urobku, stabilizacji otworu, chłodzenia głowicy, smarowania rury przewodowej podczas robót

1.4.14. Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 2.

2.2. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Wszystkie materiały użyte przy wykonywaniu robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać stosowne aprobaty techniczne.

2.3. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów

Materiały i wyroby powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych.

2.4. Rury z żeliwa sferoidalnego C40 o połączeniach kielichowych blokowanych z podwójną komorą w kielichu z uszczelką gumową z EPDM oraz systemem blokującym opartym na zatrzasku z zastosowaniem napawanego garbu na trzonie rury i pojedynczego pierścienia blokującego, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach w zakresie od 0° do maksymalnie 3° przy zachowaniu pełnej szczelności łączą przy ciśnieniu roboczym 10 bar. Kielich rury zamknięty z pierścieniem blokującym montowanym w kielichu rury przed łączeniem rur. Rury przeznaczone do wykonywania sieci wodociągowej metodą przewiertu sterowanego HDD o średnicy fi 500 mm wg normy ISO 13470.

2.5. Rury do przewiertu sterowanego zgodnie z normą PN-EN 545 od strony zewnętrznej powinny być pokryte aktywną warstwą cynku nakładanego w łuku elektrycznym z drutu stopowego (metoda plazmowa), o gramaturze minimum 200 g/m², wg PN-EN ISO 1463:2994. Warstwę wykończeniową trzonu rury powinna stanowić powłoka z ekstrudowanego polietylenu wg PN-EN 14628 nakładaną fabrycznie przez producenta rur. Bosy koniec rur powinien być pokryty lakierem epoksydowym lub akrylowym. Złącze kielichowe rury powinno być zabezpieczone fabrycznie opaską termokurczliwą. Grubość ścianki żeliwnej rur wg PN-EN 545.

2.6. Wykładzina z zaprawy cementowej, nakładana wirowo. Grubość wykładziny z zaprawy cementowej powinna być zgodna z aktualną normą PN-EN 545. Do sporządzania zaprawy powinien być używany cement hutniczy o dużej odporności na siarczany (HSR), według aktualnej normy PN-EN 197-1 „Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego

użytku”.

2.7. Do sporządzania zaprawy cementowej powinna być stosowana woda pitna zgodna z Dyrektywą Wody Pitnej 98/83/EC. Wymagany atest laboratorium badawczego akredytowanego zgodnie z aktualną normą EN 45011.

2.8. Uszczelki muszą być zgodne z normą PN-EN 681-1 i posiadać odcisk zgodny z tą normą tzn.: znak identyfikacyjny producenta, nazwę złącza, wymiar nominalny, typ zastosowania, kategorię twardości, typ polimeru (np. EPDM), numer normy - EN 681-1, kwartał i rok produkcji. Oznaczenia te powinny być umieszczone trwale w materiale uszczelki. Stosować wyłącznie środki poślizgowe zalecane przez producenta rur.

2.9. Kołnierze kształtek kołnierzowych i kielichowokołnierzowych obrotowe i odwiercone wg normy PN-EN 1092-2, uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową. Kształtki pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą żywicy epoksydowej o grubości min. 250 µm, nakładanej metodą fluidyzacyjną posiadające certyfikat RAL-GSK.

2.10. Znakowanie rur i kształtek:

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545.

2.11. Wymagane atesty i certyfikaty rur i kształtek:

Rury i kształtki powinny być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001 i posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty:

- aktualny Atest Higieniczny, wydawany przez Państwowy Zakład Higieny;
- aktualny certyfikat potwierdzający zgodność wszystkich produkowanych przez wytwórcę wyrobów z wymogami normy PN-EN 545, wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą
- UWAGA: Certyfikat wydawany jedynie na pojedyncze typy, czy też partie wyrobów nie będzie honorowany.
- aktualny certyfikat potwierdzający użycie wody pitnej do wytworzenia wewnętrznej wykładziny cementowej według PN-EN 545 i PN-EN 197-1,
- aktualny certyfikat EN ISO 9001 obejmujący potwierdzenie, jakości Systemu Zarządzania: projektowania wyrobów, organizacji produkcji, kontroli pośredniej, procesów produkcyjnych oraz organizacji handlu wyrobami, wydany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną,
- atest dotyczący badań właściwości użytkowych połączeń blokowanych np.: UNI STD Ve przeprowadzonych zgodnie z aktualną normą PN- EN 545,
- certyfikat potwierdzający wykonanie polietylenowej powłoki zewnętrznej rur zgodnie z normą EN-14628,
- zezwolenie wydane przez GSK na używanie znaku jakości RAL-GZ 662/2 dotyczące nakładania powłok antykorozyjnych na kształtkach z żeliwa sferoidalnego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Przecisk należy wykonać za pomocą zespołu urządzeń składającego się z podstawowych elementów takich jak:

- głowica wiertnicza – urabiająca, zespół gospodarki płuczką wiertniczą,
- zespół wtłaczania rurociągu, sterownia – pomieszczenie operatora – system sterowania
- siłownia – zespół agregatów zapewniający zasilanie energetyczne całego zestawu,

oraz sprzętu pomocniczego:

- żuraw samochodowy, koparka, wibromłot.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 4.

4.2. Transport materiałów odbywa się w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniem podczas jazdy, uszkodzeniem mechanicznym zawilgoceniem i zniszczeniem, w sposób określony w instrukcji producenta i dostosowany do polskich przepisów przewozowych. Rozładunek materiałów ręcznie lub mechanicznie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 5.

5.2. Wymagania ogólne

Przed rozpoczęciem przewiertu sterowanego należy opracować projekt wykonawczy przewiertu w oparciu o następujące dane:

- aktualne podkłady mapowe z dokładnymi danymi dotyczącymi przedmiotowego odcinka wraz ze wszystkimi kolizjami, które posłużą do stworzenia profilu w osi zakładanego przewiertu,
- dane geologiczne i hydrologiczne uzyskane za pomocą badań polowych w postaci wierceń rozpoznawczych lub metod geofizycznych oraz analizy materiałów archiwalnych. Na ich podstawie powinna zostać opracowana dokumentacja geologiczna zawierająca parametry geotechniczne gruntów oraz przekrój geologiczny. Ważne jest wykonanie wierceń w taki sposób, aby były one stosunkowo blisko zakładanej osi przewiertu, ale nie w niej, ponieważ źle zlikwidowany otwór może być drogą migracji płuczki podczas wiercenia horyzontalnego. Linia

przekroju geologicznego powinna przebiegać ok. 5 m od osi przewiertu.

Przy wyborze lokalizacji należy określić:

- miejsce pod plac maszynowy i montażowy, drogi dojazdowe, miejsce z dojazdem potrzebne do ułożenia, połączenia i przygotowania rury do wciągnięcia.

Po umieszczeniu osi przewiertu na podkładzie mapowym należy wykonać, dysponując danymi geodezyjnymi i geologicznymi, profil poprzeczny. Profil pozwala na dokładne umiejscowienie planowanego przewiertu w płaszczyźnie pionowej, co jest podstawą do wykonania prac w terenie. Profil poprzeczny powinien być wykonany w skali nieprzewyższonej, co daje możliwość dokładnego śledzenia przewiertu podczas jego prowadzenia, nanoszenie odchyłek powstałych w trakcie wiercenia i ich korektę. Jednoczesne ukazanie na profilu poprzecznym układu geologicznego pozwala na wybranie optymalnej trajektorii przewiertu. Podczas projektowania zwrócić należy uwagę na to, z jaką warstwą i na jakiej głębokości mamy do czynienia. Jednocześnie pamiętać należy, że grunty o większej granulacji charakteryzują się znacznymi parametrami przepuszczalności mogącymi powodować migrację, a nawet wypływ płuczki na powierzchnię terenu podczas wiercenia. Zjawisko to może być powodem np. zmętnienia wody w cieku, pod którym dokonywany jest przewiert. Tak więc podczas wyznaczania trajektorii przewiertu baczna uwaga należy zwracać nie tylko na infrastrukturę, ale przede wszystkim na geologię.

Po ustaleniu wstępnym lokalizacji placu maszyn i punktu wejścia oraz określeniu kształtu przewiertu (w formie „banana” lub z odcinkiem poziomym), należy ustalić kąt wejścia. Zalecany kąt na 8 - 15 stopni. Mniejsze kąty powodują zmniejszenie oporów tarcia przy wierceniu pilotowym, ale i przy wciąganiu montowanej rury. Wybór kąta wejścia zależy w sposób pośredni od materiału, z którego zrobiona jest montowana rura, jego sztywności, chropowatości oraz długości i średnicy rurociągu. Wartości te rzutują na opory tarcia występujące podczas instalacji rury, co na etapie projektowania można przewidzieć i uwzględnić przy wyborze kąta wejścia. Drugą rozpatrywaną wartością jest kąt wyjścia. Kąt zalecany jest podobny do wartości kąta wejścia i podobnie jak on powinien być dobierany na podstawie wyżej wymienionych parametrów. Następnym elementem prowadzenia prac nad profilem przewiertu jest określenie promienia łuku, po jakim będzie przebiegać przewiert. Promień ten jest zależny głównie od rury, którą będziemy instalować tj. od jej średnicy, długości oraz materiału z jakiego jest wykonana. Stalowe żerdzie produkowane przez różne firmy posiadają określone parametry, po przekroczeniu których mogą one nie wrócić do pierwotnego kształtu, a nawet ulec zniszczeniu. Bardzo ważnym parametrem przewiertu, z punktu widzenia jego prawidłowego zaprojektowania, jest poprowadzenie rurociągu na odpowiedniej głębokości pod przekraczaną przeszkodą. Po wytyczeniu trajektorii uwzględniającej wszystkie parametry należy w razie potrzeby i możliwości skorygować punkty wejścia i wyjścia.

5.3. Roboty ziemne

Na potrzeby mikrotunelingu należy wykonać w gruncie komory technologiczne jako startowe i końcowe.

5.4. Komory startowe

Komory te przeznaczone są do umieszczenia w nich maszyny przewiertowej. Wykonane będą w postaci prostokątnych wykopów o ścianach pionowych, umocnionych ściankami szczelnymi. Wymiary komory startowej należy dostosować do gabarytów maszyny przeciskowej.

5.5. Komory końcowe

Przeznaczone są do odbioru segmentów roboczych w trakcie przewiertu. Ponieważ w komorach końcowych nie zachodzi potrzeba osadzania w nich maszyny do przewiertu różnią się od komór startowych wymiarami. Umocnienie ścian analogicznie jak w komorach startowych.

5.6. Kolejność robót przy wykonywaniu szybów technologicznych (komór):

- prace przygotowawcze i porządkowe,
- wytyczenie zarysu wykopu,
- wykonanie przekopów kontrolnych w celu lokalizacji uzbrojenia podziemnego,
- montaż stalowej ramy rozporowej (wykonanej w całości) i ułożenie jej w gabarycie wykopu,
- pograżanie grodzic (wzdłuż ramy) do projektowanych rzędnych,
- wykonanie wykopu z jednoczesnym, opuszczaniem (podkopywaniem) konstrukcji rozpierającej i mocowaniem na górnym poziomie,
- dalsze pogłębianie wykopu do głębokości umożliwiającej zmontowanie kolejnej rozpory na wymaganym poziomie,
- kolejne powtarzanie poprzedniej operacji aż do zmontowania ostatniej dolnej rozpory,
- pogłębianie wykopu do rzędnej jak w projekcie,
- wykonanie komór.

Po wykonaniu przewiertu należy

- zasypać szyby z jednoczesnym zagęszczaniem gruntów,
- usunąć grodzice, przywrócić teren budowy do stanu pierwotnego.

5.7. Szalowanie komór

Ścianki szczelne stanowią konstrukcje wykonane z podłużnych elementów stalowych, żelbetowych, drewnianych lub z tworzyw sztucznych, nazywanych brusami lub grodzicami. Zadaniem ścianek szczelnych jest:

- uniemożliwienie lub utrudnienie przemieszczenia się znajdującego się za ścianką gruntu w kierunku poziomym, a więc zabezpieczenie stateczności pionowej lub nachylonej skarpy,
- uniemożliwienie lub utrudnienie przepływu wód gruntowych lub powierzchniowych znajdujących się za ścianką,
- zapewnienie przejścia spodziewanego parcia gruntu i wody oraz oddziaływań pionowych.

Ściany szczelne stosowane są powszechnie w różnych dziedzinach budownictwa specjalnego. Stanowią

obudową tymczasową wykopów budowli komunikacyjnych, komór startowych wykonywanych przy budowie mikrotuneli itp. W warunkach tych ścianki szczelne poddane są złożonym i zmiennym w czasie obciążeniom pochodzącym od zlokalizowanych w pobliżu budynków oraz linii komunikacyjnych, a dla zapewnienia ich stateczności stosowane jest kotwienie lub różne konstrukcje rozporowe.

5.8. Opis prac wiertniczych

Przewiert sterowany - bezwykopowa technologia budowy w terenie o intensywnej zabudowie, eliminująca do minimum zakłócenia w ruchu ulicznym i dewastację istniejących nawierzchni. W technologii tej można wyróżnić trzy etapy pracy:

- a) wiercenie pilotowe,
- b) rozwieranie gruntu,
- c) wciąganie rur przewodowych

W czasie pierwszego etapu w zaplanowanej osi rurociągu odbywa się przecisk hydrauliczny żerdzi pilotowych, zakończonych głowicą pilotową. W etapie tym grunt jest zagęszczany wokół żerdzi i nie ma potrzeby usuwania urobku. Kierunek przecisku podlega stałej kontroli i może być korygowany w trakcie pierwszego etapu robót. Sterowanie przeciskiem i pomiar odbywa się przy wykorzystaniu monitora. Po osiągnięciu przez głowicę pilotową wykopu docelowego rozpoczyna się drugi etap pracy, tj. rozwieranie otworu z jednoczesnym wciąganiem rur przewodowych lub osłonowych. Wciąganie rur odbywa się po osiągnięciu przez głowicę pilotową wykopu docelowego. Głowicę pilotową wymienia się wówczas na głowicę wciągającą i następuje wciąganie rur do wykopu początkowego z jednoczesnym cofaniem żerdzi. Urabianie gruntu powodowane jest przez obrotową na czole głowicy tarczę wiertniczą, która poruszana jest silnikiem hydraulicznym i powoduje wstępne rozdrabnianie gruntu. Tuż za tarczą znajduje się stożkowa komora kruszenia, w której grunt podlega rozdrobnieniu i zagęszczeniu. Prace związane z wciąganiem rury przewodowej do otworu należy wykonać zgodnie z wymaganiami postawionymi przez producenta rur.

5.9. Płuczkowy system przepływu

System ten wymaga przygotowania specjalnej zawiesiny bentonitowej lub polimerowej (mieszaniny obu składników). Obieg płuczki rozpoczyna się w zbiorniku czystej płuczki. Płuczka pompowana jest do głowicy skrawającej poprzez żerdź. W miarę potrzeby ciśnienie płuczki zwiększa się do poziomu wymaganego dla podtrzymania przodka. W komorze skrawania płuczka ulega wymieszaniu z urobkiem. Płuczka ma za zadanie transport urobku i stabilizację otworu, chłodzenie i smarowanie głowicy – rozwiertaka, ochronę rury i redukcję tarcia pomiędzy głowicą jak i rurą, a gruntem. Wyciek płuczki należy odpompowywać do przygotowanych na placu budowy zbiorników.

5.10. Smarowanie rur

Wprowadzenie smarowania rur za pomocą płuczki bentonitowej lub mieszaniny bentonit/polimer pomaga przewyciężyć większość oporów tarcia. Środek smarowniczy transportowany jest rurami wewnątrz żerdzi i

wstrzykiwany poprzez otwory przelotowe wywiercone w ściankach rur. Każdy otwór smarujący zasilany jest ręcznie z pulpitu operatora lub automatycznie. Sterowanie automatyczne monitorowane jest komputerowo, poprzez centralny system rozdziału.

5.11. Sterowanie

Maszyna przewiertowa posiada sterowanie świdrem zapewniając dokładność (w pionie i w poziomie) układanego rurociągu. Sterowanie maszyną mikrotunelingu polega na nadzorowaniu pracy wszystkich podzespołów i sterowaniu ich funkcjami. Całość procesu wiercenia zapisywana jest w pamięci komputera. Operator za pomocą siłowników sterowania, koryguje trasę wiercenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 6.

6.2. Kontrola jakości polega na ocenie wykonanych robót zgodnie z wytycznymi Inwestora, dokumentacji technicznej oraz SST i stwierdzenie braku zagrożeń w miejscu prowadzonych robót.

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania w zakresie ich jakości i wyniki dostarczyć Inżynierowi do akceptacji. Badaniu podlegają:

- zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zgodność materiałów z normami i certyfikatami,
- rzędna i spadek rury,
- ułożenie przewodów,
- głębokość ułożenia kanału,
- odchylenia osi przewodu,
- połączenia przewodów,
- szczelność przewodów.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne i posiadają certyfikat.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego przewiertu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 8.

8.2. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST B-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostkowe zgodna z pkt 7.2 SST obejmuje:

- prace przygotowawcze, transport maszyn i urządzeń na miejsce budowy
- wytyczenie odpowiedniej trajektorii przewiertu (w oparciu o odpowiednią dokumentację techniczną),
- odpowiednie przygotowanie rurociągu,
- odpowiednie posadowienie i kotwienie urządzenia wierzącego – wiertnicy,
- przygotowanie odpowiednio spreparowanej płuczki wiertniczej,
- zabezpieczenie terenu budowy i uziemienie jednostki wierzącej,
- kalibracja odpowiednich urządzeń pomiarowo – lokalizacyjnych,
- dobór odpowiedniego kąta natarcia i rozpoczęcie wiercenia,
- wykonywanie przewiertu pilotażowego i nanoszenie pomiarów lokalizacyjnych,
- zamiana narzędzi wierzących,
- rozwiercanie (proces powtarzalny – w zależności od średnicy rurociągu),
- zamiana narzędzi wierzących,
- montaż głowicy wciągającej na początku rurociągu,
- wciąganie rurociągu,
- zabezpieczenie wprowadzonego rurociągu,
- rejestracja rzędnych ułożonej instalacji,
- czyszczenie i demontaż maszyn i urządzeń,
- prace porządkowe, zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 545 – Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i badania.
- PN-EN 805 – Zaopatrzenie w wodę Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 681-1 – Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- PN-EN 1092-2 – Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- PN-EN ISO 9001 – Systemy zarządzania jakością. Wymagania.
- PN-EN 197-1 – Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 14628 – Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego. Zewnętrzne powłoki na rury z polietylenu. Wymagania i metody badania.
- PN-92/M-34503 - Próby szczelności .Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-02338 - Zagęszczanie gruntów.
- Pr PN-B-10736 - Roboty ziemne.
- PN-S-02205:1998 - Roboty ziemne przy budowie dróg.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1538:2002 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ściany szczelinowe.

Wszystkie przytoczone w specyfikacji normy i aprobaty techniczne zastąpić można innymi normami lub aprobatami pod warunkiem zapewnienia cech równoważności tych dokumentów w odniesieniu do ich przedmiotu i zakresu oraz wymagań stawianych parametrom technicznym, jakościowym i użytkowym opisywanych robót budowlanych i asortymentów. Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.