

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST 03.00

KANALIZACJA SANITARNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technologicznych dla zadania : "Kanalizacja sanitarna ciśnieniowa dla wsi Lasowice Wielkie „, gm. Lasowice Wielkie.

Całość przedsięwzięcia realizowana będzie w ramach Programu Strukturalnej Pomocy UE.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji kanalizacji sanitarnej i obejmują :

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- roboty montażowe : rurociągi grawitacyjno-ciśnieniowe ścieków, przyłącza kanalizacyjne
- budowa osiedlowej pompowni ścieków wraz z uzbrojeniem towarzyszącym
- budowa przydomowych pompowni ścieków
- kontrola jakości

Roboty ziemne, odwodnieniowe i umocnienie wykopów związane z wykonywaniem pompowni i sieci kanalizacyjnych ujęto w ST 01.

Roboty drogowe rozbiórkowe i odtworzeniowe ujęto w ST 02.

Zasilanie energetyczne pompowni osiedlowej i pompowni przydomowych ujęto w ST 04.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Umowy.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są :

- rury kanalizacyjne PVC kl.S ϕ 160 ÷ 200 mm
- rury z PE100, SDR 17 ϕ 50 ÷ 160 mm
- mufy , kolana, trójniki , redukcje elektrooporowe, odgałęzienia siodłowe ϕ 50 ÷ 160 mm,
- kształtki zaciskowe PE ϕ 50 mm
- krzyżaki Combi z zasuwami odcinającymi dn 150 mm
- studzienki kan. z tworzyw sztucznych ϕ 425 mm ,

- dno studzienki z bet. B40 ϕ 1200/750 mm
- kręgi betonowe z bet. B40 : ϕ 1200 mm
- płyty pokrywowe z bet. B40 1300/210 mm
- stopnie złączowe żeliwne,
- włazy żeliwne ciężkie ϕ 600 .
- włazy żeliwne ciężkie ϕ 400.
- prefabrykowana pompownia osiedlowa ϕ 120, z kpl. wyposażeniem technologicznym , i sterowaniem
- prefabrykowane pompownie przydomowe ϕ 800 mm z kpl. wyposażeniem technologicznym i sterowaniem (pompy wirowe z nożami tnącymi $Q = 0,7$ l/s, $H = 21,0$ m sł.w.)

2.1 Dokumentacja

Rury winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

Kręgi betonowe i płyty nadstudzienne żelbetowe powinny posiadać deklarację zgodności z normą i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Pompownie sieciowe powinny posiadać aprobatę techniczną i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Włazy żeliwne, stopnie włączowe i cegła powinny posiadać deklarację zgodności z normą.

2.2 Składowanie

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku,
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (koparki, wkładki itp.).
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

- transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku, z czym należy chronić je przed :

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

- Zgrzewarki do muf elektrooporowych
- Zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo
- Urządzenie do wykonywania przewiertów sterowanych
- Urządzenia do wykonywania przewiertów metodą mikrotunelingu
- Betonownia stacjonarna,
- żuraw samojezdny 5 - 10 Mg,
- kompresor

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

- Samochody samowyładowczy do 10 T
- Samochody samowyładowczy 6-12 T

4.1 Rury

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności

uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach. Ponadto, przy załadunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

5.2 Zakres robót przygotowawczych

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- b) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem
- c) przejście i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych
- d) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków
- e) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe)
- f) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- g) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych

5.3 Zakres robót zasadniczych

5.3.1 Ogólne warunki układania (montażu) przewodów z tworzyw sztucznych

Montaż przewodów z tworzyw sztucznych zaleca się wykonywać w temperaturze otoczenia, lecz nie niższej niż 0°C. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

5.3.2 Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach..

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 jego obwodu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,1 m.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D - średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć :

- $20 \times D$ (przy temp. $+ 20^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times D$ (przy temp. $+ 10^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

5.3.3 Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_0 o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie jak w tabelicy poniżej.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.

Głębokość przemarzania gruntu h_z (m)	Głębokość przemarzania przewodu h_u (m)
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3.

1.4	1.5
-----	-----

Przewody powinny być ułożone na głębokościach i rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3.4 Sieć kanalizacyjna grawitacyjna

Kanały grawitacyjne

Kanały grawitacyjne zaprojektowano z rur PVC do kanalizacji zewnętrznej klasy S ϕ 250/7,3 mm , ϕ 200/5,9 mm i ϕ 160/4,7 mm.

Rurociągi i kształtki kanalizacyjne z PVC łączone będą na kielich i uszczelkę gumową. Z uwagi na to, że w podłożu występują piaski, proj. rurociągi kanalizacyjne przewidziano układać na gruncie rodzimym. Rurociągi po ułożeniu powinny być sprawdzone na szczelność. Po wykonaniu próby szczelności należy wykonać ręcznie obsypkę kanału materiałem ziarnistym (piasek, pospółka) do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypka powinna być zagęszczona warstwami grubości do 15 cm ubijakiem płaszczyznowym. Zaleca się stosowanie ubijaka, który może pracować jednocześnie po obu stronach przewodu. Dla kanałów układanych w pasach drogowych przewidziano pełną zasypkę piaskiem wydobytym z wykopów (bez domieszek) lub dowożonym. Zasypkę należy zagęścić warstwami do 20 cm, w drogach powiatowych do stopnia $I_s = 1,00$.

Dla kanałów układanych w drogach w celu zminimalizowania utrudnień w ruchu drogowym długość układanego odcinka nie powinna przekroczyć 15 m.

Studzienki rewizyjne na kanałach grawitacyjnych

Dla zapewnienia odpowiednich warunków eksploatacji przewiduje się zamontowanie na kanałach grawitacyjnych studzienek rewizyjnych . W głównych węzłach i na załamaniach kierunku trasy większej niż 8° zaprojektowano studzienki typu BS \varnothing 1000 mm przełazowe wykonane z kręgów betonowych z betonu B-40 wodoszczelnego (W8). Połączenia kręgów betonowych na uszczelkę gumową. Studzienki należy posadzić na zagęszczonej podsypce żwirowej.

Dla studzienek przewidziano włazy uliczne żeliwne typu ciężkiego.

W pasach drogowych rzędne włazów powinny odpowiadać rzeczywistym rzędnym terenu, a na polach i łąkach min. 10 cm nad terenem.

Przykanalik grawitacyjny

Przykanalik grawitacyjny wykonany będzie z rur PVC kl. S ϕ 160/4,7 mm na odcinku od kanału głównego do pierwszej studzienki na terenie posesji. Z kanałem rurociąg przyłączeniowy połączony będzie poprzez studzienkę rewizyjną.

Warunki układania przykanaliku są analogiczne jak kanałów. Studzienki kanalizacyjne na terenie posesji (połączeniowe) przewidziano wykonać z tworzywa sztucznego o średnicy ϕ 425 mm z pokrywami żeliwnymi przejezdnyymi.

5.3.5 Sieć kanalizacyjna ciśnieniowa

Rurociągi ciśnieniowe zbiorcze

Rurociągi ciśnieniowe zbiorcze zaprojektowano z rur PE100, SDR 17, PN 1,0 MPa, ϕ 63 ÷ 160 mm łączonych za pomocą kształtek elektrooporowych z PE100, PN1,0 MPa lub za pomocą zgrzewów doczołowych przy wykonywaniu przewiertów sterowanych. Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Na rurociągach zbiorczych przewidziano zamontować studzienki kontrolne w których zamontowane będą krzyżaki Combi zasuwami odcinającymi ϕ 150 mm

Połączenia kołnierzowe powinny być wykonane przy użyciu śrub nierdzewnych.

Rurociągi ciśnieniowe zbiorcze układać na głębokości 1,4 ÷ 1,8 m p.p.t. Głębokość posadowienia

proj. rurociągów na poszczególnych odcinkach uzależniona będzie od faktycznego posadowienia istn. uzbrojenia podziemnego. Na odcinkach gdzie w podłożu występują grunty spoiste (gliny, iły), rurociągi układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Na pozostałych odcinkach z uwagi na to, że w podłożu gruntowym występują piaski proj. rurociągi przewidziano układać na gruncie rodzimym. Od wierzchu rurociąg zabezpieczyć układaną ręcznie warstwą gruntu sypkiego miąższości 30 cm i poddać próbie szczelności. na ciśnienie min. 1.0 MPa. Pozostałą zasypkę dla rurociągów układanych w pasie drogowym wykonać piaskiem wydobytym z wykopów lub dowożonym. Dla pozostałych rurociągów zasypkę wykonywać gruntem rodzimym.

W trakcie wykonywania zasypki rurociągów tłocznych ścieków nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową (na całej długości wykopu otwartego).

Przyłącza kanalizacyjne ciśnieniowe

Przyłącza kanalizacyjne ciśnieniowe od pompowni przydomowych zlokalizowanych na poszczególnych posesjach do połączenia z rurociągiem zbiorczym w drodze projektuje się z rur PE100 PN 1,0 MPa o średnicach $\varnothing 40\div 50$ mm. Głębokość ułożenia rur 1,4 ÷ 1,6 m p.p.t.. Połączenia rurociągów przyłączeniowych z rurociągami tłoczonymi zbiorczymi PE projektuje się za pomocą obejm z króćcem do zgrzewania (odgałęzień siodłowych).

Połączenia między rurociągami ciśnieniowymi przyłączeniowymi z rur PE o średnicach $\varnothing 50$ mm projektuje się za pomocą złączek zaciskowych z PE.

Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na :

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 -220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak :

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta. Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza "się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania).

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/stal, gdy łączy się istniejącą sieć stalową z PE. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

Przewierty horyzontalne (sterowane)

Przed rozpoczęciem przewiertu horyzontalnego (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; dla wielkości placu maszynowego 30 x 45 m.
- 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.
- podstawową daną jest także zapoznanie się z maszynami i sprzętem, którym dysponują potencjalni wykonawcy. Pozwoli nam to uniknąć przypadków, gdzie nie ma fizycznych możliwości wykonania przewiertu, gdyż występująca siła potrzebna do zainstalowania rurociągu pod przeszkodą przewyższa możliwości techniczne urządzeń.

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.

Kolejnym problemem, z jakim projektanci muszą się zmierzyć, jest sama trajektoria przejścia, jej kształt, promienie gięcia i kąty wejścia i wyjścia.

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. W przypadku rur PE, gdzie mamy do czynienia z dużą elastycznością przewodu, główne znaczenie przy określaniu minimalnego promienia ma nie sama rura, lecz parametry żerdzi wiertniczych. 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. Minimalna głębokość przykrycia (w przypadku przeszkód wodnych) wynosi 3,0 m, lecz dla pełnego bezpieczeństwa i ochrony przed np. infiltracją płuczki lepiej jest założyć większe przykrycie.

Po wytyczeniu trajektorii uwzględniającej wszystkie parametry należy w razie potrzeby i możliwości skorygować punkty wejścia i wyjścia.

Opis prac wiertniczych

Układanie rurociągu przy zastosowaniu sterowanego przewiertu horyzontalnego składa się z dwóch etapów. Pierwszy to wiercenie małośrednicowego otworu pilotowego wzdłuż projektowanej trajektorii. Drugi etap jest związany z powiększeniem otworu do wielkości, która będzie dostosowana do średnicy instalowanego rurociągu.

Otwór pilotowy jest najczęściej wykonywany dzięki wykorzystaniu asymetrycznej głowicy urabiającej. Postęp wiercenia jest osiągamy poprzez hydrauliczno-mechaniczne urabianie skały. Asymetria narzędzia tworzy kierowane odchylenie w płaszczyźnie sterowania. Kiedy wymagana jest zmiana kierunku wiercenia, narzędzie orientowane jest tak, aby kierunek urabiania odpowiadał oczekiwanej zmianie. Jeżeli wymagane jest wiercenie świdrem trójgryzowym w zwięzłych formacjach, konieczne jest zastosowanie silnika wgłębnego. Tor otworu pilotowego jest kontrolowany podczas wiercenia przez pobieranie okresowych odczytów inklinacji i azymutu z głowicy urabiającej. Odczyty te w połączeniu z pomiarami odległości od ostatniego pomiaru są używane do obliczania poziomej i pionowej współrzędnej głowicy wiercącej w stosunku do punktu wejścia na powierzchnię. Otwór pilotowy jest poszerzany w marszach pośrednich bądź jednocześnie z procesem instalacji rurociągu. Przed poszerzeniem narzędzie rozwiercające jest dołączane do przewodu w punkcie wyjścia. Rozwiertak jest obracany i ciągnięty w kierunku wiertnicy, natomiast żerdzie są dodawane za rozwiertakiem w tempie postępu wiercenia. W ten sposób żerdzie

wiertnicze są zawsze obecne w wierconym otworze. Przy małych średnicach rurociągów przejścia poszerzające mogą być pominięte i można zaryzykować końcowe przejście, instalując rurę w przewiercie po zakończeniu otworu pilotowego. W tym przypadku przygotowana do wciągania sekcja rurociągu jest dołączana do zestawu poszerzającego, a następnie wciągana za rozwiertakiem w kierunku wiertnicy.

Nieprzewidywalne ucieczki płuczki wiertniczej

Zagadnienie ucieczek płuczki podczas wykonywania przewiertów horyzontalnych powstaje na skutek przekroczenia ciśnienia nadkładu warstw przez ciśnienie w przestrzeni pierścieniowej między przewodem wiertniczym i ścianą otworu, w rezultacie czego dochodzi do szczelinowania warstw otaczających. Może to prowadzić do powierzchniowych wypływów płuczki w punktach innych niż oczekiwane lub też zaników wgłębnych do otaczających formacji.

Podczas przekraczania rzek przewiertki lokalizowane są na terenach nie zagospodarowanych i takie sytuacje nie przedstawiają poważnego problemu. Konieczna jest analiza ciśnień i bieżąca korekta parametrów technologicznych wiercenia oraz właściwości fizycznych i Teologicznych płuczki.

Ciśnienia wgłębne i przepływy płuczki

Dla obliczenia ciśnień panujących w otworze konieczne jest uwzględnienie całego obiegu płuczki wiertniczej. Płuczka jest tłoczona przez przewód wiertniczy do dysz narzędzia, a następnie wypływa przestrzenią pierścieniową pomiędzy rurami płuczkowymi a ścianą otworu na powierzchnię terenu. Ciśnienie rejestrowane na manometrze pompy jest sumą strat ciśnienia w armaturze tłoczącej, w przewodzie, dyszach narzędzia oraz przestrzeni pierścieniowej. Ciśnienie w otworze wiertniczym w danym punkcie stanowi sumę ciśnienia potrzebnego do osiągnięcia wymaganego przepływu wzdłuż przestrzeni pierścieniowej do punktu wyjścia i statycznego ciśnienia wywołanego ciężarem słupa płuczki. W poziomych otworach istnieją dwie drogi powrotu płuczki od narzędzia wierzącego na powierzchnię. Przepływ przestrzenią pierścieniową może odbywać się do punktu wejścia lub w kierunku przeciwnym do punktu wyjścia. W ten sposób maksymalne ciśnienie w otworze jest osiągane w punkcie, w którym kierunek przepływu ulega zmianie.

W rzeczywistości w przewiertach horyzontalnych nie jest łatwe utrzymywanie stałej cyrkulacji płuczki. Formacje skalne nie są ciągłe, na drodze wiercenia możemy natknąć się na warstwy o bardzo wysokiej przepuszczalności, silne spękane soczewki lub strukturalne anomalie, które mogą powodować opory przepływu mniejsze niż w przestrzeni pierścieniowej poza rurami płuczkowymi. Urobek wiertniczy może akumulować się w dolnej części otworu formując przeszkody. Wówczas ciśnienie będzie wzrastać dopóki przeszkoda nie zostanie usunięta lub nie ustali się inny tor przepływu na powierzchnię. Podobnie będzie się działo wówczas, jeżeli parametry płuczki wiertniczej są dobrane nieprawidłowo i wskutek obciążenia urobkiem jej parametry reologiczne ulegną znacznemu wzrostowi. Proces wiercenia jest dynamiczny i chwilowe ciśnienie w otworze może wzrosnąć np. kiedy przewiercane są trudne pokłady. W tym przypadku nadmiar ciśnienia jest szybko rozładowywany przez minimalny przepływ do otaczających skał.

Kierunkowe wiercenie pilotowe

Wierząc otwór pilotowy cały przepływ jest skierowany przestrzenią pierścieniową do punktu wejścia. Ciśnienie nadkładu w zasadzie zostaje przekroczone od samego początku wiercenia, całkowite rozejście ma miejsce w przybliżeniu w odległości około 100 metrów od punktu wejścia i jest to kontynuowane do końca wierconego profilu.

Podsumowanie i zalecenia

Do zastosowań w horyzontalnych przewiertach sterowanych na terenach zabudowanych w trajektorii i długości odcinków przewiertów horyzontalnych należy wykonać szczegółowe geologiczne badania podłoża dla określenia ciśnienia górotworu oraz wychwycenia ewentualnych nieciągłości struktur. Następnym krokiem jest takie dobranie głębokości położenia instalacji, parametrów kolejnych poszerzeń, aby nadwyżka ciśnienia górotworu zapewniała bezpieczne prowadzenie prac. W Polsce obowiązujące Prawo Górnicze i Geologiczne dopuszcza wiercenie bez zatwierdzonego Planu Ruchu do głębokości 30 m. W warunkach polowych poparcie zdefiniowanych wielkości aktualnymi pomiarami pozwoli na bieżącą korektę

parametrów wiercenia. Niezbędne jest określenie wydatku płuczki zarówno tłoczonyj do otworu jaki i z niego wypływającej, parametrów Teologicznych oraz ciężaru właściwego płuczki. Te wartości skorelowane z parametrami wiercenia takimi jak postęp, ciśnienie pompy płuczkowej, geometria otworu, konfiguracja zestawu wiercenia oraz warunkami geologicznymi i geotechnicznymi pozwoli na zminimalizowanie ryzyka nieudanego wiercenia kierunkowego.

Studzienki kontrolne

Na rurociągach zbiorczych przewidziano zamontować studzienki kontrolne z kręgów bet. \approx 1200 mm w których zamontowane będą krzyżaki Combi zasuwami odcinającymi \approx 150 mm Studzienki przewidziano posadzić na zagęszczonej podsypce żwirowej. Na tak przygotowanym podłożu ustawić prefabrykowane dno studzienki rewizyjnej. Przed osadzeniem dna studzienki należy w jego ścianie osadzić tuleje kołnierzone (przejścia szczelne dla wszystkich rurociągów). Na pierścieniu dna studzienki należy posadzić kręgi betonowe przy zastosowaniu połączeń na uszczelkę gumową. Kręgi należy przykryć płytą żelbetową pokrywową. Na płycie należy zamontować właz żeliwny typ ciężki. Na dnie studzienki należy wykonać podporę betonową. Stopnie włazowe w kręgach betonowych należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych co 30 cm i odległości poziomej osi stopni 30 cm. Kręgi betonowe należy zabezpieczyć z zewnątrz przez posmarowanie dwukrotnie zaprawą typu „Hydrostop”.

5.3.6 Przejścia rurociągów przez przeszkody terenowe

Przejścia rurociągów kanalizacyjnych pod drogami

Przejścia rurociągów tłocznych ścieków pod drogą krajową zgodnie z uzgodnieniem z GDDPiA O/ Opole zaprojektowano metodą przewiertu horyzontalnego (sterowanego).

Przejścia rurociągów tłocznych ścieków pod drogami powiatowymi i gminnymi o nawierzchni asfaltowej przewidziano wykonać metodą przewiertu sterowanego w osłonie bentonitowej.

Przejścia pod pozostałymi drogami przewidziano wykonać metodą przekopu połówkami jezdni.

Skrzyżowania z siecią wodociągową i kanalizacją deszczową

Kanały grawitacyjne i większość rurociągów tłocznych ścieków przewiduje się ułożyć poniżej istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacji deszczowej. W miejscu skrzyżowań z projektowanymi kanałami istniejącą sieć wodociągową zabezpieczyć za pomocą koryt drewnianych lub innych konstrukcji podtrzymujących rury nad dnem wykopu. Do przeprowadzenia projektowanych rurociągów pod kanalizacją deszczową projektuje się przebicie tunelików w gruncie na długości 2-3 m. W obrębie skrzyżowań należy starannie zagęścić grunt zasypki by nie nastąpiło osiadanie istniejących rurociągów.

Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi i energetycznymi

Prace w obrębie skrzyżowań z podziemnymi kablami teletechnicznymi i energetycznymi należy wykonywać ręcznie pod nadzorem służb rejonu TP i RE. Istniejącą kanalizację teletechniczną zabezpieczyć jak w pkt. e. W miejscu skrzyżowań istniejące kable zabezpieczyć rurami dwudzielnymi typu AROT o długości 3 m.

5.3.7 Pompownia osiedlowa.

a) Opis pompowni

Pompownia osiedlowa przetłaczać będzie ścieki z terenu osiedla do gminnej oczyszczalni ścieków. Do pompowni ścieki dopływać będą istniejącą kanalizacją grawitacyjną, która zostanie przepięta z istniejącej pompowni do nowo projektowanej.

Projektuje się pompownię prefabrykowaną wykonaną z polimerobetonu o średnicy ϕ 1200 mm i wysokości 4,35 m.

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne pracujące przemiennie z wirnikiem

otwartym o swobodnym przelocie 80 mm i z silnikiem o mocy 2,4 kW.

Obliczeniowy punkt pracy pompy z uwzględnieniem współpracy z pompowniami przydomowymi

$$Q = 4,0 - 14,0 \text{ l/s}, \quad H_m = 9,0 - 6,0 \text{ m sł. w.}$$

Pompy opuszczane są do zbiornika (i wyjmowane) po prowadnicach. Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym następuje samoczynnie za pomocą stopy sprzęgającej zamontowanej na stałe w zbiorniku. Rurociąg tłoczny każdej z pomp o średnicy dn 80 mm wykonany jest ze stali nierdzewnej oraz uzbrojony w zawór zwrotny kulowy i zasuwę odcinającą.

Montaż zbiornika pompowni

Projektuje się wykonanie wykopu otwartego umocnionego. Obniżenie zwierciadła wody projektuje się za pomocą igłofiltrów. Po ustawieniu zbiornika pompowni należy zabezpieczyć go przed wyporem. Pompowanie wody gruntowej może być zakończone po związaniu betonu dociążającego.

b) Zagospodarowanie terenu pompowni.

Pompownię osiedlową zlokalizowano na działce nr 71/37 stanowiącej własność Wspólnoty Osiedlowej. Teren przeznaczony pod budowę pompowni ścieków o powierzchni $F = 756 \text{ m}^2$ zajmować będzie część w/w działki.

Na terenie projektowanej pompowni ścieków zrealizowane zostaną następujące obiekty :

- pompownia ścieków,
- rurociągi grawitacyjne i ciśnieniowe,
- złącze kablowe i szafkę sterowniczą,
- kable energetyczne zasilające pompownię i kable sterownicze.

Ukształtowanie terenu, zieleń

Po zrealizowaniu obiektów kubaturowych i liniowych teren pompowni wyrównać, wyprofilować i rozścielić uprzednio zdjęty humus, obsiać trawą. Wokół zbiornika pompowni wykonać opaskę z polbruków o szerokości 1,0 m.

Nie projektuje się wygradzania terenu pompowni.

Dojazd do pompowni istniejącymi drogami osiedlowymi.

c) Sterowanie pracą pomp.

Pompy sterowane są automatycznie w zależności od poziomu ścieków w komorze pompowni. Do pracy pompy włączane będą przemiennie. W przypadku, gdy pompa przeznaczona do uruchomienia nie załączy się, automatycznie załączy się do pracy druga pompa. W wyposażeniu standardowym znajduje się ponadto między innymi zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja awarii. Z uwagi na brak możliwości dwustronnego zasilania pompowni w energię elektryczną projektuje się gniazdo do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego.

5.3 Warunki BHP dla obsługi pompowni.

Z uwagi na automatyczną pracę pompowni obsługa będzie mieć charakter doraźny. Obsługa powinna być przeszkolona pod względem BHP. Wszystkie czynności związane z wejściem do pompowni powinny być wykonane, co najmniej w zespołach trzyosobowych z udziałem mistrza (1 osoba pracująca i dwie osoby asekuracyjne).

Przed zejściem do pompowni jej zbiornik należy przewietrzyć za pomocą przewoźnego agregatu wentylacyjnego, zapewniającego 10 -krotną wymianę powietrza na godzinę. Przewietrzony zbiornik należy sprawdzić na zawartość szkodliwych gazów za pomocą wykrywacza gazów lub lampki Davyego. Schodzący pracownik musi być wyposażony w szelki z linką i asekurowany z zewnątrz.

Obowiązujące przepisy BHP :

- Rozporządzenie MGPIB z dnia 1.10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy oczyszczalni ścieków (Dz.U. nr 96/93)
- Rozporządzenie MGTiOŚ z dnia 6.10.1973 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy konserwacji miejskiej sieci kanalizacyjnej (Dz.U.nr 45/73)

5.4 Pompownie przydomowe.

Należy stosować prefabrykowane pompownie przydomowe z PE-HD, zunifikowane ze stosowanymi pompami wirowymi z rozdrabniarką.

W skład pompowni wchodzi zbiornik, wyposażenie technologiczne i kompletne sterowanie z zasilaniem energetycznym.

Antywyporowy zbiornik Ø 800 wykonany z wysokojakościowego PE HD posiadać winien właściwy certyfikat jakościowy oraz:

- muflę wlotową DN150 oraz wylotową DN40 1 1/2" wraz z uszczelkami
- 2 króćce DN70/100 dla przewodów odpowietrzających i zasilających
- wylot awaryjny 1 1/2" dla podłączenia ręcznej pompy membranowej
- zawór sprzęgający DN40 wraz z pionowym zaworem zwrotnym kulowym
- zawór odcinający DN40
- przyłącze do płukania Perrot
- trawerse mocującą z stali nierdzewnej
- pierścień wyrównujący betonowy
- pokrywę włazową
- powierzchnię wewnętrzną, na której nie powstaje osad
- brak ostrych krawędzi i przegięć
- nadstawkę dla zwiększenia głębokości osadzenia
- ciężar ok. 75 kg dla ułatwienia montażu
- pojemność poniżej wlotu 150 l
- pojemność całkowitą 750 l
- kuliste dno pozwalające nadać ruch rotacyjny ściekom
- ukształtowaną odpowiednio stopę ułatwiającą transport
- armaturę obsługiwaną z góry studni

Pompę wraz z kolanem sprzęgającym i przewodem tłocznym opuszczać się będzie na zawór sprzęgający. Do przepompowni przydomowych stosowane winny być pompy antyeksplodyjne z rozdrabniaczem na prąd trójfazowy i dwufazowy z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Pompa winna posiadać:

- wylot tłoczny DN32
- rozdrabniacz z funkcją mieszadła, które powoduje wstępną segregację domieszek stałych
- konstrukcję oraz zabudowany rozdrabniacza na zewnątrz pompy powodujący, iż nie ma możliwości blokady wirnika oraz możliwe będzie rozdrabnianie wszelkiego rodzaju domieszek tj. skóra, materiały, pończochy, rajstopy, folia, guma, artykuły higieniczne itd.
- zespół rozdrabniający powinien być wykonany z hartowanej stali nierdzewnej ,
- szybki i łatwy demontaż przez odkręcenie tylko 4 śrub imbusowych zespołu rozdrabniającego,
- możliwość regulacji szczeliny tnącej,

- w miejscu wejścia przewodu zasilającego do silnika izolacja powinna być zdjęta do gołej miedzi i zalana wodoszczelnym szczeliwem, aby zabezpieczyć przed penetracją wody pod izolacją do silnika
- kabel zakończony wtyczką, którą wkłada się do gniazda w korpusie silnika, co ułatwia wyjęcie lub włożenie pompy do studni bez kłopotliwego demontażu przewodu na odcinku pompa - szafa sterująca
- suchobieg dopuszczalny,
- ustawienie skośne pompy zapobiegać winno powstawaniu kożucha ściekowego, wprowadzać w ruch wirowy ścieki i powodując ich napowietrzanie i nie powstawanie przykrych zapachów oraz przez wtłaczanie ich do sieci powodując czyszczenie rur i likwidowanie źródeł gnilnych.

Urządzenie sterujące pomp z zespołem rozdrabniającym powinno posiadać:

- urządzenia dla pomp antyeksplozyjnych
- sterowniki poziomu zanurzeniowe dzwonowe
- stopniowe włączanie pomp
- opóźniony rozruch pompy po awarii sieci, aby obniżyć wysoki prąd poboru
- posiadać sygnalizację świetlną.

Zastosowane parametry pomp wirowych z rozdrabniaczem:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- $Q = 18 - 6 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 6 - 21 \text{ m s\l.w.}$ $P = 2,6 \text{ kW}$ $U=400 \text{ V}$- $Q = 17 - 5 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 6 - 21 \text{ m s\l.w.}$ $P = 2,7 \text{ kW}$ $U=230 \text{ V}$ |
|---|

Uwaga :

W przypadku braku zasilania 400 V należy zastosować pompy na napięcie 230 V.

Z uwagi na większy pobór prądu przy zasilaniu 220 V należy dostosować instalację domową do większego obciążenia lub wymienić zasilanie budynku na napięcie 400 V.

Projektowana inwestycja nie obejmuje kosztów modernizacji zasilania energetycznego w poszczególnych gospodarstwach domowych.

Zasilanie energetyczne skrzynki sterującej projektowane jest z domowych siłowych (400 V) instalacji elektrycznych. Doprowadzenie zasilania energetycznego do skrzynki sterowniczej ujęte jest w przedmiarze robót i leży po stronie inwestora.

Montaż zbiornika pompowni

Z uwagi na to, że konstrukcja studzienki jest antywyporowa nie projektuje się dodatkowych zabezpieczeń przed wyporem w przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej. Studzienki należy posadzić w wykopie suchym (odwodnionym) na ustabilizowanym podłożu. Po pionowym ustawieniu studzienki wykop zasypać piaskiem ubijając warstwami po 20 cm.

Zalecenia dla mieszkańców

Po wykonaniu pompowni każdego mieszkańca należy poinformować, że:

- nie jest dozwolone doprowadzanie do studzienki pompowej wód deszczowych
- nie jest możliwe samowolne przyłączanie do studzienki pompowej innych źródeł ścieków
- niedopuszczalne jest wrzucanie do sieci kanalizacyjnej materiałów, które ściekami bytowymi nie są, a w szczególności: kamienie, gruz i piasek, zaprawa murarska i betonowa, lepiki i kleje, żyłki, gwoździe, druty, oleje silnikowe i podobne smary, farby i rozpuszczalniki, gorący olej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2 Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- b) wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ
- c) badania kontrolne obejmują cały proces budowy

6.3 Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.4 Próby szczelności przewodów

Próba szczelności rurociągów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1 Mpa $P_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1 Mpa

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Próba szczelności rurociągów grawitacyjnych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość do 200 m - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,

- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

6.5 Odbiór i próby szczelności studzienek

Przy odbiorze przewodów kanalizacyjnych odbiorowi podlegają również studzienki kontrolne.

Badania odbiorcze studzienek polegają na :

- a) sprawdzeniu zgodności wykonania studzienki z dokumentacją projektową:
 - lokalizacja, posadowienie, materiał.
- b) sprawdzeniu wykonania studzienki przez oględziny zewnętrzne:
 - osadzenia włazów, przejść szczelnych, stopni złączowych, spoinowania połączeń pomiędzy kręgami, pionowość studzienki,
- c) sprawdzeniu szczelności studzienek na infiltrację wód gruntowych, poprzez oględziny zewnętrzne tj:
 - występowanie przecieków (przesąceń) przez połączenia kręgów, przejścia przewodów lub ściany kręgów,
 - zaleganie wody w studziencie pompowni przydomowych i rewizyjnych z zasuwami,

Wynik badania szczelności na infiltrację uznany jest za pozytywny jeśli nie występują widoczne gołym okiem przecieki lub sączenia po ściankach kręgów oraz ilość zalegającej wody nie przekracza 2 cm od dna studzienki.

- d) sprawdzeniu szczelności na eksfiltrację dla studzienek zlokalizowanych w gruntach suchych, poprzez pomiar ilości wody wyciekającej do gruntu przez nieszczelności po ich napełnieniu wodą.

W celu określenia wycieku :

- napełnia się studzienkę wodą do poziomu 50 cm od krawędzi włazu,
- pozostawia się napełnioną studzienkę przez 24 godz. dla umożliwienia nasiąknięcia szczelin i ścian studzienki,
- uzupełnia się brakującą ilość wody do pierwotnego poziomu,
- w ciągu następnych 24 godz. obserwuje się obniżenie poziomu wody,

Wynik badania szczelności na eksfiltrację uznany jest za pozytywny jeśli poziom wody nie obniży się więcej niż 2 cm. Jeżeli ubytki wody będą większe niż 2 cm należy opróżnić i osuszyć studzienkę a następnie wykonać dodatkowe uszczelnienie na stykach kręgów (np. powłoką HYDROSTOP).

Po uszczelnieniu studnie te należy poddać ponownemu sprawdzeniu na szczelność zgodnie z zasadami podanymi przy badaniach odbiorczych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary podanych w punkcie 1.3. niniejszej ST.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN,EN-PN)

8.1 Zasady szczegółowe

8.1.1 Odbiory techniczne przewodu

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje :

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie.

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z postanowieniami Umowy należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST :

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe : rurociągi grawitacyjno-tłoczne ścieków, przyłącza kanalizacyjne,

- budowa pompowni sieciowych i przydomowych wraz z wyposażeniem technologicznym,
- budowa studzienek rewizyjnych,
- kontrola jakości

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji (mapy powykonawczej)
- b) prace geotechniczne wraz z dokumentacją powykonawczą
- c) badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji
- d) oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym (drogi kołowe) zgodnie z projektem organizacji ruchu, odtworzenia i opłaty za zajęcie pasa drogowego,
- e) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- f) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych
- g) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych
- h) dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy
- i) wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót
- j) wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu;
- k) wykonanie dokumentacji powykonawczej robót i budowy
- l) uporządkowanie placu budowy po robotach

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WTWiO Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- BN-62/8836-02 Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki techniczne wykonania
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN- 92/B- 10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-8 I/B-] 0725 Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-78/C-89067 Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 752-1/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Pojęcia ogólne i definicje
- PN-EN 752-2/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Wymagania
- PN-EN 752-3/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Planowanie
- ♦ PN-EN 752-4/2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
- PN-EN1671/2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów PVC i PE
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe

- BN-74/63 66-03 Rury polipropylenowe. Wymiary.
- BN-74/63 66-04 Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne.
- ZN-94/MP/TS-657 Rury polipropylenowe typ 1, 2, 3.
- PN-70/C-89015 Rury poliuretanowe. Metody badań.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli.
- PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 Beton. Badania masy betonowej.
- PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”.

Wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub beneficjentów Programu Strukturalnej Pomocy w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.