

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kod CPV 451112 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Kod CPV 452313 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

**PROJEKTU MODERNIZACJI BUDYNKU
HYDROFORNI SZPITALA
SPECJALISTYCZNEGO IM.
A. FALKIEWICZA WE WROCŁAWIU**

KATEGORIA BUDYNKU: XXX pompownie

ADRES INWESTYCJI: BUDYNEK HYDROFORNI
ul. Japońska, 52-115 Wrocław
dz. nr 23/8, 23/4, 24/5, AM-5, obr. 0012 Brochów

INWESTOR/ ZAMAWIAJĄCY: Szpital Specjalistyczny im. A. Falkiewicza we Wrocławiu,
ul. Warszawska 2, 52-114 Wrocław

OPRACOWANIE: BIURO ARCHITEKTONICZNO - PROJEKTOWE
„ARCHITEKT Tomasz Cempa”
ul. C. K. Norwida 9/10 W-w tel. 691 407 342

OPRACOWANIE: mgr inż. Maciej Misztak
upr. bud. nr 332/DOŚ/12 i 321/DOŚ/14
Specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

data opracowania: Wrocław, listopad 2023 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - PROJEKTU MODERNIZACJI BUDYNKU HYDROFORNI SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO IM. A. FALKIEWICZA WE WROCŁAWIU

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE W CZĘŚCI PODZIEMNEJ

ADRES INWESTYCJI:

ul. Japońska, 52-115 Wrocław
dz. nr 23/8, 23/4, 24/5, AM-5, obr. 0012 Brochów

INWESTOR/ ZAMAWIAJĄCY:

Szpital Specjalistyczny im. A. Falkiewicza we Wrocławiu,
ul. Warszawska 2, 52-114 Wrocław

L.P.	NUMER SST	TYTUŁ SST	KOD CPV	PEŁNA NAZWA	STR.
1)	S.01.01.01.	Wyznaczanie trasy i punktów wysokościowych dla budowy kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne	3
2)	S.01.01.02.	Wykopy w gruncie niespoistym wraz z rozparciem ścian pionowych	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne	5
3)	S.01.01.03.	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem dla budowy kanalizacji oraz wodociągu	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne	9
4)	S.01.01.04.	Budowa kanalizacji sanitarnej	45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków	12
5)	S.01.01.05.	Budowa sieci wodociągowej	45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków	20

**Szczegółowa Specyfikacja Techniczna S. 01.01.01.
WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH
dla budowy kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej**

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy sieci kanalizacji sanitarnej, wodociągowej oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy sieci wraz punktami wysokościowymi na odcinku sieci wodociągowej oraz osi trasy sieci wraz punktami wysokościowymi dla kanalizacji sanitarnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru

2. Materiały

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:

- tyczki,
- łaty,
- taśmy.
- inny sprzęt akceptowany przez inspektora nadzoru.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

3. Transport

Nie dotyczy.

4. Wykonanie robót

4.1. Ogólne warunki wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

4.2. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Wyznaczone punkty na osi budowlanej nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

4.3. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć dwa robocze punkty wysokościowe. Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowlanej, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm.

4.4. Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem oraz określenie wysokościowych rzędnych punktów charakterystycznych sieci. Do wyznaczenia konturów wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy sieci. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

5. Kontrola jakości robót

5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

5.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- a) oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na początku i końcu budowanego odcinka,
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- c) wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomą, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

6. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1m trasy drogowej.

7. Odbiór robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada -inspektorowi nadzoru/ Zamawiającemu

8. Płatność

8.1. Ogólne warunki płatności zostały w umowie z Zamawiającym

9. Przepisy związane

9.1 Normy

Nie występują.

Inne dokumenty

- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji,
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979,
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979,
- Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983,
- Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna S. 01.01.02.
WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM WRAZ Z ROZPARCIEM ŚCIAN PIONOWYCH

Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w gruncie kat IV do V-wykonanie wykopów otwartych i wykopów z rozparciem oraz umocnieniem wykopów stalowymi ściankami szczelnymi.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z kanalizacją sanitarnej oraz sieci wodociągowej:

- sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.
- wykonanie i zabezpieczenie wykopów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały

2.1. Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

2.2. Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe

2.3. Materiały na grodze

3. Sprzęt

Dowolny, akceptowany przez inspektora nadzoru. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

4. Transport

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonanie wykopów

5.1.1. Wykonawca przedstawi inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

- PN-72/8932-01,
- PN-68/B-06050.

5.1.3. Wykonanie wykopów

5.1.3.1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez inspektora nadzoru. Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

- a) kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,
- b) wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanía poziomu wód,
- c) stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery,
- d) właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

5.1.3.2. Wymagania podstawowe:

- a) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.
- b) Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.
- c) Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2.0m.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu,
- d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów przejścia, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz konieczności zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.80 m. W przypadku przedmiotowego obiektu przewiduje się umocnienia wykopów za pomocą stalowej ścinki szczelnej. Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna bezpośrednio przed wykonaniem podsypek piaskowych.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawić ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąłą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia sieci na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić inspektora nadzoru w celu ustalenia, w porozumieniu z nadzorem autorskim, odpowiednich zabezpieczeń.

5.2. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- a) głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,

- b) roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- c) zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- d) rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- e) robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

5.3. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wykopu, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ścian wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

5.4. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

5.5. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach:

- skałach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2.0 m,
- spoistych (gliny igły) do głębokości 1.5 m,
- mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

5.6 Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:

- w skałach litych - ściany pionowe,
- w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,
- w gruntach spoistych (gliny i igły) - nachylenie 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np.: mróz, opady itp.).

5.7. Pompowanie wody z wykopu

Wykopu należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z wykopu. Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania dennic studni kanalizacyjnych.

5.8. Zabezpieczenie ścian wykopów

5.8.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- a) główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- d) w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.00 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

5.8.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

6. Kontrola jakości robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- a) + - 15 cm w planie,
- b) + - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

6.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie wymiarów,
- b) sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym kosztorysie,
- c) sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

7. Obmiar robót

-nie dotyczy

8. Odbiór robót

8.1. Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami inspektora nadzoru/Zamawiającego

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji technicznej według zasad podanych w normach i SST

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne warunki płatności podane są w umowie z Zamawiającym

9.2. Szczegółowe warunki płatności

nie dotyczy

10. Przepisy związane

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

**Szczegółowa Specyfikacja Techniczna S. 01.01.03.
ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM
dla budowy kanalizacji oraz wodociągu**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w gruncie kat IV - zasypanie wykopów.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie zasypek wykopów i obejmują:

- a) sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,
- b) zasypanie wykopów
- c) zagęszczenie gruntu zasyпки.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały

2.1. Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót oraz do utrzymania zabezpieczeń.

3. Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie i za pomocą sprzętu mechanicznego dostosowanego do potrzeb, za zgodą inspektora nadzoru.

4. Transport

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów może być prowadzone za zgodą inspektora nadzoru. Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi bezpośrednio po wykonaniu sieci. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopów powinno być oczyszczone z ewentualnych torfów i namulów oraz innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zasypywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia

5.2.2. Zagęszczenie gruntu zasyпки

Zagęszczanie należy wykonywać po ułożeniu kolejnych warstw gruntu grubości 20 cm ręcznie, lub przy warstwach 30-40 cm przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W okolicach urządzeń podziemnych lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie w pobliżu elementów budowli nie powinno spowodować uszkodzenia konstrukcji i izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050.

Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść użytego sprzętu.

Zagęszczanie prowadzić od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. W przypadku odwrotnym grunt powinien być osuszony. Wilgotność optymalna dla piasków wynosi około 10%.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

- PN-72/8932-01.
- PN-68/B-06050.

6. Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z SST.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.1. Tolerancja wykonania zasypek fundamentowych

- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0.0005 - dla spadku rowów,
- + 2% - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów.

6.2. Materiały (grunty) przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez inspektora nadzoru, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować prawidłowość wykonywania zasypek i ich zagęszczenia. **Zgodnie z projektem na zasypki przewidziano z pospółki, częściowo pochodzącej z wykopów, a częściowo dowiezionej.**

7. Obmiar robót

nie dotyczy

8. Odbiór robót

8.1. nie dotyczy

8.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST.

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne warunki płatności podane są w umowie z Zamawiającym

Przepisy związane

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna S.01.01.04. BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na układaniu i montażu rurociągów kanalizacji sanitarnej.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową sieci kanalizacji sanitarnej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, SST oraz zaleceniami Inspektora nadzoru.

2. Materiały

2.1. Rury kanałowe

Do budowy kanalizacji należy stosować rury PP lite jednorodne o średnicy DN/OD 160 mm ze zintegrowanym wydłużonym kielichem SN10 zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB, wg obliczeń statycznych z ugięciem długotrwałym max.6,0%, łączone kielichowo. Wydłużony kielich rury wyposażony jest w uszczelkę wargową EPDM z pierścieniem zatraskowym. Kielich polipropylenowy jest wkręcany a następnie zgrzewany rotacyjnie

Trwałość kanałów określona parametrem ścieralności rur kanalizacyjnych PP-B litych po 100 tys. Cykli powinna wynosić min 0,1 mm, a po 200 tys. cykli 0,2 mm, powyższe dane potwierdzone badaniem wg Normy 295-3:2012 przez niezależny Instytut.

Użyty do produkcji tego typu rur granulat PP zapewnia długoletnią odporność chemiczną wobec ścieków agresywnych zgodnie z normą PN-EN 295-3. Rury odporne są na uderzenie w metodzie schodkowej w temp. -10 o C i posiadają znakowanie kryształem lodu * wg normy ISO 11173 oraz cechowane znakiem „UD” potwierdzającym możliwość układania w obszarze zastosowania poza i pod konstrukcjami budowli wg normy PN-EN 1852-1. Kielich rury wyposażony jest w uszczelkę wargową EPDM z pierścieniem zatraskowym tym samym zapewniając trwałą stabilizację położenia uszczelki oraz zabezpieczenie przed wywinięciem i wyjęciem. Określenie maksymalnego parametru ścieralności rur ma kluczowe znaczenie do zapewnienia długoczasowej trwałości i eksploatacji systemu kanalizacyjnego opartego na rurach wykonanych z tworzyw sztucznych.

2.2. Elementy studzienek kanalizacyjnych betonowych

Na trasie kanalizacji sanitarnej projektuje się studnie rewizyjne betonowe w średnicach DN 600 do DN 1200 mm z zakończeniem stożkiem. Studnie wykonać z prefabrykatów betonowych z betonu wibroprasowanego C35/45 (beton B45), w klasie wodoszczelności W-8, nasiąkliwość betonu do 4%, o mrozoodporność F150, łączonych na uszczelki. Należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, Kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitrylowo – butadienowego NBR. Dodatkowo wykonać uszczelnienie zewnętrzne studzienek bitizolem R + 2 x P.

Studnie uzbroić w płyty nastudzienne z pierścieniami odciążającymi wg specyfikacji podanej w projekcie, zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Studnie posadowić na podsypce żwirowej grubości min. 40 cm o stopniu zagęszczenia S=98% oraz warstwie chudego betonu gr. 20 cm. Studzienki betonowe muszą być wyposażone w przejścia szczelne wykonane z PVC-U o sztywności obwodowej SN 8 SDR 34 8 oraz szczelności min. 2,5 bara w średnicach od DN 160 do DN 200. W średnicach DN 200, wymaga się możliwość regulacji sferycznej – w każdym kierunku min. 11° (przejścia wyposażone w przeguby kulowe), do podłączeń rur kanalizacyjnych. Przejścia szczelne muszą posiadać aprobatę techniczną ITB i być produkowane przez tego samego producenta co rury i kształtki SN8 SDR34. Studnie wykonane

są jako monolityczny element z wyprofilowaną ze spadkiem i ukształtowaną kinetą (zgodnie z projektem trasy kolektora). Dno kinety wykonane przez producenta w procesie produkcji studni.

Studzienki z kręgów betonowych – studzienki rewizyjne stosowane w miejscach zmian kierunku trasy:

- dno studzienki wykonane jako część monolityczna wraz z kinetą w dnie z wodoszczelnego betonu kl. B15- (B20) W4 M-100 wg BN-62/6738-07 (Beton hydrotechniczny).
- Element monolityczny ustawiać na podłożu z betonu na podsypce piaskowej, dno studzienki wykonane z elementów prefabrykowanych ustawić na płycie dennej ułożonej na podłożu z betonu na podsypce piaskowej,
- komin włazowy z prefabrykowanych kręgów betonowych (żelbetowych) wg BN-86/8971-08, w kręgi wmontowane stopnie złączowe,
- pierścienie odciążające zastosować zgodnie z wymogami projektowymi dla studni umieszczonych w drogach i w zależności od przewidzianych obciążeń,
- pokrywa żelbetowa prefabrykowana wg KB-38.4.3 (Pokrywy żelbetowe) PP 140/60 z otworem min. 600mm
- właz kanałowy- żeliwny typ ciężki wg PN-EN 124:2000 (Włazy kanałowe typ B,C,D) żeliwo sferoidalne,
- stopnie złączowe - prefabrykowane żeliwne odpowiadające wymaganiom normy PN-64-H-74086 (Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych),
- przejścia tulejowe dla rur o średnicy wg profilu z uszczelką gumową,
- kręgi oraz płyty prefabrykowane należy łączyć zaprawą cementową marki B-80 wg PN-B14501 (Zaprawy budowlane zwykłe)

Wszystkie materiały do wykonania kanalizacji sanitarnej muszą posiadać Świadectwo Odbioru 3.1 zgodne z normą PN-EN 10204-3.1. Dostawca materiału do budowy kanalizacji sanitarnej na żądanie osoby zainteresowanej (nadzór, inwestor, projektant) dostarczy rzeczywiste (nie obliczeniowe) wyniki badań bieżących na dostarczany materiał. System studni , rur i połączeń musi być systemem jednolitym i musi bezwzględnie posiadać :

- Aprobatę Techniczną COBRTI Instal – rury, studnie
- Aprobatę Techniczną IBDiM – rury i studnie

2.3. Elementy studzienek kanalizacyjnych tworzywowych

Studnie z polipropylenu PP-B o średnicy 630 mm.

Studzienka powinna składać się z następujących elementów:

- Podstawa studni (kinety o średnicy 630 mm przelotowe i zbiorcze o średnicach króćców DN 160 mm, DN 200 mm /zgodnie ze szczegółową specyfikacją w graficznej części projektu/
 - Rura trzonowa dwuścienna z PP-B o średnicy DN/OD 630 mm o sztywności SN ≥ 8 kN/m²
 - Uszczelka elastomerowa SBR
 - Teleskop PP-B DN 535 mm lub płyta odciążająca z betonu zbrojonego
- Właz żeliwno-betonowy A15 – D 400 o średnicy 600 mm /zgodnie ze szczegółową specyfikacją w graficznej części projektu/

Studzienki zbiorcze oprócz przelotu powinny posiadać dopływ prawy i/lub lewy doprowadzone pod kątem 45° lub 90°. Kinyty dodatkowo mogą być wyposażone w nasuwkę z uszczelką na stałe zamontowana w kielichu lub łącznik kulowy umożliwiający regulację kątów, w przypadku nasuwki $\pm 7,5^\circ$ i w przypadku złączki kulowej $\pm 15^\circ$. Podstawa kinety powinna być odporna na uderzenie w temp. - $10 \pm 2^\circ\text{C}$, zgodnie z PN-EN 12061 oraz posiadać cechowane znakiem kryształu lodu. Studzienki kanalizacyjne muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 13598-2, posiadać głębokość posadowienia 6,0 m oraz muszą być odporne na wodę gruntową 5m.

- Studnie z polipropylenu PP-B o średnicy 1000 mm.

Studnie powinny składać się z następujących elementów:

- Podstawa studni (kinety) z dolotami do rur gładkich i strukturalnymi PP-B w zakresach średnic 160 do 200 mm, zbiorczej lub przelotowej
- Modułowe segmenty pierścieniowe o średnicy DN/ID 1000 mm lub 800 mm (o wysokości 0.5, 1.0 lub 1.5 m) z drabiną ze stopniami antypoślizgowymi z GRP
 - Pierścienie uszczelniające
- Mimośrodowa nasada redukcyjna (1000/630 lub 800/630 z otworem włączowym o średnicy wewnętrznej 630 mm) i stopniem złączowym
- Zwieńczenie studzienki (stożek żelbetowy 1210/710 z włączem kanałowym DN 600 klasy A15-D400 lub pierścień odciążający żelbetowy 1650/1150 z płytą nastudzienną żelbetową 1550/600 oraz włączem kanałowym żelbetowo-betonowym DN 600 klasy A15-D400 wg PN-EN 124) /zgodnie ze szczegółową specyfikacją w graficznej części projektu/

Wysokość studni powinna mieć możliwość regulacji poprzez przycinanie segmentów pierścieniowych (2x10 cm) oraz tulei teleskopowej. Studzienki zbiorcze oprócz przelotu powinny posiadać dopływ prawy i/lub lewy doprowadzone pod kątem 45° lub 90°. Kinety dodatkowo mogą być wyposażone w nasuwkę z uszczelką na stałe zamontowaną w kielichu lub łącznik kulowy umożliwiający regulację kątów, w przypadku nasuwki $\pm 7,5^{\circ}$ i w przypadku złączki kulowej $\pm 15^{\circ}$. Studzienki kanalizacyjne muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 13598-2, posiadać głębokość posadowienia 6,0 m oraz muszą być odporne na wodę gruntową 5m.

2.4. Składowanie materiałów na budowie.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

Rury kanałowe. Materiały takie jak: rury i kształtki PP lite jednorodne składowane na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury i kształtki powinny być układane na równym podłożu, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m. Miejsce składowania powinno być suche i czyste, usytuowane w odległości nie mniejszej niż 2 m od jakiegokolwiek źródła ciepła.

Składowanie materiału w temperaturze ponad +5° C pozwala na obróbkę mechaniczną natychmiast po pobraniu go z magazynu. Rury należy składować w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładkach z desek związane w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1 m. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować. Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczyć je ochronnymi kapturkami.

Armaturę ciężką powinno się przechowywać pod wiatą.

Kształtki i złączki. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

Kręgi

Składowanie kręgów może się odbywać na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekroczy 0,5 MPa.

Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.

Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Włazy

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Włazy kanałowe muszą być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Kruszywo.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

Cement. Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach. Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

2.5. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały takie jak rury, kształtki, należy dostarczać na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych Robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez inspektora nadzoru.

3. Sprzęt

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez inspektora nadzoru

4. Transport

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Gruz kamienny, betonowy i elementy rozebranych sieci przeprowadzić należy wskazaną drogą i we wskazane przez inspektora nadzoru miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.
- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawieszach i trawersie.

5. Wykonanie robót

5.1. Montaż rur i kształtek

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień. System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych. Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym. Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych przedstawiono poniżej:

- Usunąć korek ochronny z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje).
 - Montowane fabrycznie uszczelki wargowe należy posmarować smarem silikonowym ułatwiającym poślizg.
 - Ustaw współosiowo łączone elementy. W trakcie łączenia nie powinno być odchyłań od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie, (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.
 - Włożyć koniec bosi do kielicha i wsunąć do oznaczonego miejsca. Czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem).
 - W niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).
- Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Po przeprowadzeniu próby szczelności wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobinę wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając żeby ziemia stosowana do zasyпки nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

5.2. Montaż studni betonowych

Dla zapewnienia wymaganej szczelności, wymaga się by poszczególne elementy studzienek łączone były przy pomocy ślizgowych uszczelki elastomerowych. Do montażu poszczególnych elementów wraz z uszczelką należy używać smarów poślizgowych.

W elementach dennych, prefabrykowanych ukształtowanie kinety i spocznika, powinno wynikać z danych określonych w projekcie. Przewiduje się konfigurację wlotów i wylotów (kąty, średnice i rodzaj przejść szczelnych) oraz wysokość kinety. Przejścia szczelne mogą być zabudowane w trakcie produkcji elementu dennego lub wklejane w uprzednio nawiercony otwór za pomocą wysokiej jakości, zapewniających szczelność, klejów zaprawowych. W studni należy stosować montowane fabrycznie stopnie żłazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE.

1) Element denny studzienki posadowić na uprzednio przygotowanym podłożu z piasku zgodnie z zaleceniami projektowymi oraz wypoziomować. Naciągnąć uszczelkę na zamek górny elementu. Uszczelkę oraz zamek dolny następnego kręgu posmarować specjalnym środkiem poślizgowym.

2) Na zewnętrzną krawędź zamka górnego elementu dolnego przed zamontowaniem następnego kręgu nałożyć warstwę kleju zaprawowego z dodatkiem polimeru. Po zamontowaniu kręgu górnego należy

wyspoinować zaprawą połączenie kręgów od wewnątrz studni. Warstwa zaprawy powoduje równomierne przenoszenie naprężeń i zabezpiecza przed ewentualnym wystąpieniem spękań ścian, które mogą pojawiać się w wyniku nierównomiernego osiadania elementów studni.

3) Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności można montować następnie elementy nadbudowy zgodnie z pkt. 1 i 2.

Do montażu dennic, kręgów oraz zwężeń należy stosować zawiesia linowe, dzięki którym możliwy jest transport poziomy oraz prawidłowe łączenie poszczególnych elementów.

5.3. Montaż studni tworzywowych

Kinetę studzienki posadzić na ubitej i wypoziomowanej podsypce piaskowej o grubości 100 mm. W kielichy otworów wlotowych włożyć uszczelki posmarowane środkiem poślizgowym i zamontować bosc końce rur. Pierścienie dystansowe studzienki montować kielichami do dołu, pamiętając o uszczelkach i konieczności zgrania stopni wbudowanej drabinki w poszczególnych pierścieniach. Skracanie pierścieni dystansowych do wymaganej wysokości można dokonywać piłą ręczną lub mechaniczną tylko w miejscach oznakowanych, co 125 mm. Stożek montować na uszczelkę tak jak pierścienie dystansowe. Wykop wokół studzienki wypełniać równomiernie materiałem sypkim z ubijaniem warstwowym tak, aby przy zewnętrznej powierzchni studni nie było wolnych przestrzeni. Wokół stożka do obsypki stosować grunt sypki z cementem stanowiący podłoże dla pierścienia odciażającego.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu prac objętych niniejszą SST powinny być prowadzone w sposób ciągły. Odbiorowi i kontroli muszą podlegać poszczególne etapy prac. inspektor nadzoru potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

6.1. Próba szczelności

Obowiązująca do tej pory polska norma PN-92/B-10735 "Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze" określała procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z materiałów tradycyjnych - kamionka, żeliwo, beton i stal z uwzględnieniem studni betonowych. Norma ta nie podawała wymagań dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Próby szczelności były podzielone na badania na infiltracje i eksfiltracje. Wprowadzało to bardzo często konieczność przeprowadzenia prób szczelności dwoma metodami - należy pamiętać o tym, że rurociąg musi być szczelny niezależnie od źródła pojawienia się nieszczelności. Medium używanym do testowania była wyłącznie woda.

Norma nie przewidywała zróżnicowania wymagań w zależności od średnicy rurociągu oraz uznawała za wynik negatywny każdy, w którym nastąpił nawet nieznaczny spadek ciśnienia, czy ubytek wody.

Obecnie obowiązująca Polska Norma PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów. Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000 mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000mm. Norma PN-EN 1610 w § 13 "Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

Próbę powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda "L"),

Próbę wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda "W").

Próba powietrzna (metoda "L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. Ze względu na różnorodne doświadczenia krajowe w stosowaniu podstawowych parametrów próby, tj. ciśnienia próbnego p_0 oraz czasu trwania próby t , wprowadzono metody: LA głównie stosowana w Wielkiej Brytanii, LB we Francji, LC w krajach skandynawskich oraz wielu innych, LD głównie w Austrii. Wavin wraz z innymi producentami zaleca metodę LC.

Próba wodna (metoda "W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne. Ponadto, poprzez kontrolę pojedynczych połączeń można przeprowadzać próby szczelności całych rurociągów, zazwyczaj średnicy powyżej 1000mm. Tę próbę można także wykonywać próbą powietrzną (metodą "L"). Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805 (fragmenty tej normy są przytoczone w firmowym katalogu "Systemy ciśnieniowe. Informacje techniczne", wydanie z 2000 roku).

Poniżej przytaczamy fragmenty normy dotyczące przeprowadzania prób szczelności pochodzące z nieoficjalnego tłumaczenia EN 1610 publikowanego w 2000 roku w krajowej prasie branżowej: Norma "Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610.

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda "L"), lub za pomocą wody (metoda "W"), jak podano na rysunku 6 i 7. Można również przeprowadzić indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowaniu metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. W przypadku, gdy poziom wód gruntowych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań. Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

Próba powietrzna (metoda "L").

W tabelicy zamieszczono czasy testów dla rurociągów (wyluczając studnie kanalizacyjne i komory inspekcyjne) w zależności od wymiarów rury i metody badania (LA, LB, LC, LD). Metodę określa inspektor nadzoru. W celu uniknięcia błędów pomiaru związanych z osprzętem, należy stosować właściwe króćce powietrzne. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy badaniu rur o dużych wymiarach DN. Praktyczne przeprowadzenie testów powietrznych dla studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych jest trudne.

UWAGA 1:

Przy dostatecznym doświadczeniu można w przypadku studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych stosować czasy badań o połowę krótsze niż dla rurociągów o odpowiadających średnicach. Na wstępnym etapie próby, przez około 5 minut należy zastosować cienienie przekraczające o 10% wymaganą wartość p_0 . W następnym etapie cienienie należy wyregulować odpowiednio do zalecanego w tabelicy 3, stosownie do metody LA, LB, LC lub LD. Rurociąg spełnia wymagania jeżeli zmierzony spadek ciśnienia po czasie pomiaru jest mniejszy niż wartość dp podana w tabelicy.

UWAGA 2:

Normy europejskie nie podają wymagań odnośnie testów podciśnieniowych, ze względu na niedostateczne jeszcze doświadczenia w tym zakresie. Przyrządy użyte do pomiaru spadku ciśnienia muszą zapewniać dokładność do 10% dp . Czas pomiaru musi być mierzony z dokładnością do 5 s.

Cienienie próbne, spadek ciśnienia i czas próby powietrznej (metoda L)

Materiał	Metoda	p_0^* mbar	dp [kPa]	Materiał						
				dn100	dn200	dn300	dn400	dn600	dn800	dn1000
Nasączone rury betonowe i inne (m.in. z tworzyw sztucznych)	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Wartości K_p **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

* - nadciśnienie

** -

*** - fragment tabelicy dotyczy rur z tworzyw termoplastycznych

Dla nasączonych rur betonowych i innych materiałów $K_p=12/DN$, - maksymalnie 0,058.

Dla czasu t do 5 minut jego wartość zaokrąglamy do 0,5 min. a dla czasów powyżej 5 minut zaokrąglamy do pełnej minuty.

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka rurociągu do poziomu terenu, odpowiednio: w studni dolnej lub górnej przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa. Dla rurociągów zaprojektowanych do pracy w warunkach przeciążeniowych mogą być wymagane wyższe ciśnienia próbne.

Czas sezonowania

Po zakończeniu procesu napełniania rurociągów lub studni kanalizacyjnych i przeprowadzeniu operacji kontrolnych, niezbędne może okazać się ich sezonowanie.

UWAGA:

Zazwyczaj wystarczającym okresem sezonowania jest 1 godzina.

Czas próby

Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Wymagania dotyczące przeprowadzenia próby

Poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości określonych wyżej. Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m² w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

UWAGA:

m² odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

Kontrola pojedynczych połączeń

Jeśli nie określono inaczej, kontrola pojedynczych połączeń może zastępować kontrolę całych rurociągów, zazwyczaj większych niż DN 1000. Jeśli nie określono inaczej, przyjmuje się, że w przypadku testu "W" dla pojedynczych połączeń, długość powierzchni odpowiada długości 1 m rury.

7. Obmiar robót

nie dotyczy

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej SST według zasad podanych w normach, SST

Przepisy związane

Przepisy BHP

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna S.01.01.05. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

1. Wstęp

1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na układaniu i montażu rurociągów z PE sieci wodociągowych.

1.3. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową sieci wodociągowych.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, SST oraz zaleceniami inspektora nadzoru

2. Materiały

2.1. Rury przewodowe

Do budowy instalacji wodociągowych stosować wyłącznie materiały, które posiadają atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny. Należy zastosować rury w zakresie średnic 125 mm ÷ 160 mm w szeregu SDR 11 PN 16 wzmocnione wykonane z polietylenu PE 100RC (RC – Crack Resistance), materiału o bardzo wysokiej odporności na powolny wzrost pęknięć i obciążenia punktowe. Rury powinny mieć konstrukcję dwuwarstwową. Warstwa zewnętrzna niebieska z białymi paskami o ścianie o grubości min. 1,6 paskami wykonana z polietylenu PE 100RC (RC – Crack Resistance) przylega ściśle do warstwy wewnętrznej w kolorze czarnym wykonana z polietylenu PE 100 RC o wysokich parametrach wytrzymałościowych. Konstrukcja rury uniemożliwia przeniesienie propagacji pęknięć z warstwy ochronnej i przewodu głównego. Rury powinny posiadać fabrycznie umieszczony pomiędzy warstwami zewnętrzną i wewnętrzną przewód miedziany o przekroju min 1,5 mm² zapewniając lokalizację trasy ułożenia rurociągu. Lokalizacja instalacji polega na podłączeniu do przewodu miedzianego generatora sygnału, wysyłającego sygnał wzdłuż całej długości przewodu. Średnice zewnętrzne rur muszą być zgodne z normą PN-EN 12201-2 i umożliwiać bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektroporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej. Rury powinny być przeznaczone są do budowy sieci ciśnieniowych wodociągowych w gruncie rodzimym w technologii tradycyjnej bez stosowania podsypki i obsypki.

2.2. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą przepływ wody należy stosować: zasuwy żeliwne kołnierzone z uszczelnieniem miękkim, obudową wg PN-83/M-74024 i skrzynka uliczną żeliwną z napisem WODA oraz zawory elektromagnetyczne i zawory odcinające z atestem PZH do wody pitnej, montowane w komorach technicznych z odwodnieniem.

2.3. Komory techniczne

Stosować komory techniczne prefabrykowane z pełnym wyposażeniem: włazy, stopnie złączowe, wentylacja, rząpia.

2.3. Urządzenia

Pompa odwadniająca – przenośna, magazynowana w hydroforni.

3. Sprzęt

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez inspektora nadzoru

4. Transport

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 160 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

5. Wykonanie robót - Montaż rur i kształtek PE

5.1. Wykopy pod rurociągi

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych.

Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 - 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 - 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone.

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

5.2. Przekrój poprzeczny wykopu

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą być określone w projekcie i zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian
- wymiarów i typów rur
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu
- warunków gruntowych
- występowania i poziomu wód gruntowych
- rodzaju nawierzchni
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wykopie

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu. Jeżeli podłoże nie jest wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu. Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmocnianych struktur i na wystarczającą przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wykop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

5.3. Wzmacnianie podłoża

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność

podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie.

Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

5.4. Układanie rurociągów

Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami. Naziom nie może być mniejszy niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociągowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725.

5.5. Układanie i podpieranie rur

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki podsypce i obsypce podparcie rury jest wystarczające. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma wierszą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

5.6. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

5.7. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jaki inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Metody ubijania gruntu.

Sprzęt	Ilość cykli	Maks. grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	łły
Zagęszczanie ręczne	3	0.15	0.10
Wibrator płaszczyznowy			
50 - 100 kg	4	0.15	-----
100 - 200 kg	4	0.20	-----
Ubijak wibracyjny			
70 kg	3		0.25

Dla spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

5.8. Zasyпка wykopu

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i jeżeli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 300 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

5.9. Łączenie rur

5.9.1. Zgrzewanie czołowe

Zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

5.9.2. Metody łączenia

Rury z PE produkowane mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm
- połączenia zaciskowe: dla rur wodnych - np. złączki POLYRAC
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

Instrukcja zgrzewania czołowego

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.

2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia

znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmę mocującą rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

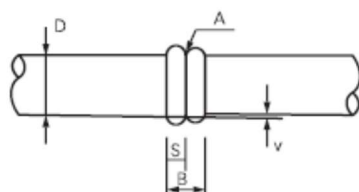
Uwaga! Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę

grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żadaną wartość (patrz tabela), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.
5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania.
6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkników są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Kontrola Zgrzewania Czołowego



Zgrzewanie czołowe rury z rurą

Punkt A nie może znaleźć się poniżej poziomu powierzchni rury, a przesunięcie V między ściankami łączonych elementów

nie może przekroczyć następujących wartości:

1. Połączenie: rura - rura; max. przesunięcie 10% nominalnej grubości ścianki rury
2. Połączenie: rura - kształtka; max. przesunięcie 10% nominalnej grubości ścianki rury
3. Połączenie: kształtka - kształtka; max. przesunięcie 10% nominalnej grubości ścianki rury

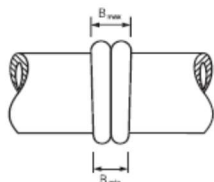
Szerokość wypływu B, jak i różnice między pojedynczymi wałeczkami wypływu X określone są następująco: (wszystkie końcówki w pomiarach należy zaokrąglić do 0,5 mm)

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B} \times 100\%$$

i powinno spełniać poniższe warunki:

- Połączenie rura - rura $x \leq 10\%$
- Połączenie rura - kształtka $x \leq 30\%$
- Połączenie kształtka - kształtka $x \leq 20\%$

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36



$$B_M = \frac{B_{\min} + B_{\max}}{2}$$

B_M powinno mieścić się w tolerancji -10% do + 10% w stosunku do B_{\min} i B_{\max} .

Zgrzewanie elektrooporowe

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.
3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokości ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawzić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).

10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).

11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza muf systemu Monoline

Wymiar mufy	Głębokość wsunięcia
Ø 20	26,5 mm
Ø 25	26,5 mm
Ø 32	29,0 mm
Ø 40	31,5 mm
Ø 50	37,5 mm
Ø 63	40,0 mm
Ø 75	45,0 mm
Ø 90	50,0 mm
Ø 110	55,0 mm
Ø 125	60,0 mm
Ø 160	70,0 mm
Ø 180	75,0 mm
Ø 200	80,0 mm
Ø 225	85,0 mm

5.10. Zginanie na zimno

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

Temperatura otoczenia (°C)	Min. promień gięcia rur (m)
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

6. Kontrola jakości robót

6.1. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać w oparciu następujące normy:

Przewody wodociągowe PN-B-10725:1997

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300 do 500 m
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczane, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu
- maksymalna temperatura wodociągu lub gazociągu nie może być wyższa niż 200C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany uwaga: poniższe dotyczy jedynie rur PE wodociągowych lub kanalizacji ciśnieniowej
- miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

4. Obmiar robót

nie dotyczy

4.1.Odbiór robót

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej SST według zasad podanych w normach, SST

7. Przepisy związane

Przepisy BHP