

A. Kanalizacja deszczowa i sanitarna

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy przyłączy i instalacji zewnętrznych kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla zadania: „Hala produkcyjno-magazynowa z zapleczem badawczo-rozwojowym i infrastrukturą socjalną, działka ew. nr 5/37 (5/53); 25-663 Kielce. ul. Olszewskiego; obręb 0005”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji deszczowej w zgodzie z p. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót.

- 1.3.1. Budowa przykanalików z rur PCV Ø 160 mm
- 1.3.2. Budowa kanałów grawitacyjnych z rur PVC Ø 160, 200, 250, 315 mm
- 1.3.3. Montaż studni betonowych Ø1200 i Ø1000
- 1.3.4. Montaż studzienek ulicznych deszczowych- betonowych Ø500.
- 1.3.5. Montaż odwodnienia liniowego.
- 1.3.6. Montaż separatora betonowego Ø 1300mm
- 1.3.7. Montaż studni inspekcyjnych PCV, PP Ø425
- 1.3.8. Umocnienie i odwodnienie wykopów
- 1.3.9. Wytyczenie i inwentaryzacja geodezyjna
- 1.3.10. Wykonanie próby szczelności, zagęszczenia gruntów

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Pojęcia ogólne

- Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.
- Kanalizacja sanitarna – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych.

Kanały

- Kanał deszczowy – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.
- Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków opadowych z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kanał boczny – kanał doprowadzający ścieki opadowe do kanału zbiorczego.
- Przykanalik – kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej.

Urządzenia uzbrojenia sieci

- Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Studzienka kaskadowa – studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.
- Separator – urządzenie przeznaczone do zredukowania związków ropopochodnych w ściekach opadowych.
- Osadnik wód opadowych – obiekt, w którym następuje częściowe osadzenie zawieszin znajdujących się w ściekach opadowych.
- Korytka odpływowe do liniowego odwodnienia – ścieki rynnowe zamknięte rusztem, ukształtowane ze spadkiem podłużnym umożliwiającym odpływ wód opadowych
- Wylot kanału – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- Studzienka ściekowa – urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Elementy studzienek

- Komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika lub dna studzienki.
- Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

2. Materiały

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

2.1.1 Rury kanałowe

Do budowy kanalizacji deszczowej stosuje się następujące materiały:

- rury kielichowe klasy S o sztywności obwodowej SN8, lite PCV zgodnie z normą PN-EN 13476-3 o średnicy 160 200, 250, 315 mm łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur;
- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PCV.
- tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek)
- połączenia z rurami i elementami z innych materiałów i systemów wykonać przy użyciu kształtek systemowych projektowanego systemu
- beton klasy B-15 wg PN-88/B-06250 [4] do obetonowania kanałów;
- piasek na podsypkę i obsypkę rur, studzienek wg PN-87/B-01100 [19].

2.1.2 Rury przewiertowe

- rury stalowe o średnicy DN500 zgodnie z PN-87/B-06200, PN-EN 10025:2002, PN-75/M-69703

2.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne betonowe złożone są z następujących zasadniczych części:

- komory roboczej,
- dna studzienki.

2.2.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanału) powinna być wykonana z materiałów trwałych:

- w części prefabrykowanej z kręgów betonowych śr. 1000 mm, 1200 mm, o wysokości 25 cm, 50 cm lub 100 cm wg BN-86/8971-08 [27];
- prefabrykaty betonowe z betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W-8, mrozoodpornego F-150 wg BN-62/6738-03 oraz DIN 4034 cz.1 i 2 [20]-04 [21]-07 [22]. Stopień wodoszczelności betonu „W-8” odpowiada ciśnieniu wody 0,8 MPa, przy którym nie zauważa się jej przesiąkania przez próbkę betonową po 90 dniach twardnienia. Stopień odporności betonu na działanie mrozu „F-150” odpowiada 150 cyklom kolejnego zamarzania i odmrożenia próbek betonowych (jeden cykl obejmuje: zamrażanie próbki przez okres 4 godzin, a następnie jej rozmrożenie również przez 4 godziny);
- komorę roboczą przykryć płytą pokrywową betonową okrągłą

2.2.2. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako prefabrykowane z elementów betonowych spełniających wymagania tak jak dla pozostałych elementów studni na podsypce piaskowo-cementowej z piasku drobnego zagęszczonego do $I_s = 0,98$ grubości 15 cm.

2.2.3. Właz kanałowy

Na studzienkach należy stosować włazy żeliwne – typ ciężki D-400 wg PN-H-74051-2:1994 [11].

2.2.4. Stopnie żłazowe

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086 [14].

2.2.5. Łączenie prefabrykatów

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączyć na uszczelki gumowe. Do jej montażu należy używać smarów poślizgowych..

2.3. Studzienki wpustowe

Betonowy wpust ściekowy $\varnothing 500$ składa się z następujących elementów:

- osadnika o wysokości 0,95m
- nadstawek betonowych o wysokościach 1000 mm, 750 mm, 500 mm i 250 mm
- podstawy betonowej o średnicy 920 mm, wysokości 150 mm z otworem pod właz żeliwny
- pierścieni dystansowych o średnicy 920/680 mm i wysokości 250 mm
- pierścieni odcciążających o średnicy 1120/680 mm i wysokości 150 mm

Konstrukcja wpustu musi być dostosowana do obciążeń najcięższymi pojazdami ze względu na usytuowania w jezdni na parkingach i placach manewrowych.

Zwieńczenia studzienek powinny być zgodne z normą PN-EN 124:2000, klasa obciążenia D400.

2.4. Wylot i komora

Wyloty wykonać z prefabrykowanego elementu jako ścianka oporowa przepustu rurowego.

2.5. Podłoża pod kanały.

Kanały układać na podsypce piaskowej gr. 15cm. Pod studniami stosować podkład betonowy B10-gr.15cm

2.6. Separator

Zastosować należy separator substancji ropopochodnych zgodnie z PN 858:

Separator koalescencyjny zintegrowany z osadnikiem w zbiorniku $\varnothing 1300$ z elementów betonowych kl. C35/45 o przepływie:

$$Q_{\text{nom}} = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{max}} = 30 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Pojemność osadnika 600 dm^3 .

2.7. Korytka odpływowe

Korytka odpływowe do liniowego odwodnienia z rusztem kratowym min. kl. C250 Definicja klas obciążenia według DIN 19580[34].

Beton klasy co najmniej B-25 wg PN-88/B-06250 [4] do wykonaniu fundamentu korytka.

2.8. Składowanie

2.8.1. Rury PCV

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PP nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, powodując ich deformację.

Zabezpieczenia 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 sfazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

2.8.2. Kręgi

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

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.8.3. Włazy i stopnie

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach, z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

2.8.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m.

Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety.

Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

2.8.5. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3. Transport

3.1. Rury PCV

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury ładowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,

- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianległe, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

3.2. Kręgi i rury betonowe

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

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

3.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

3.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie, i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

3.5. Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy;
- koparka kołowa;
- stacja przewiertowa – kpl.;
- wibromłot;
- ubijak spalinowy;
- zagęszczarka wibracyjna;
- wciągarki ręczne;
- samochody skrzyniowe
- samochody samowyładowcze

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana kanalizacja deszczowa.

5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne i montażowe przy układaniu rur i kształtek z PCV powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi norm PN-EN 1610 i PN-EN 1046.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu, tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału, połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów a głębokości 5-6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej śr. 0,14 m. Igłofiltr wplukiwać w grunt po jednej stronie co 1,0 m. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.3.4. Podłoże

5.3.4.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spadu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1., należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;

- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PP 10 cm,
- dla pozostałych 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego – zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735 [6].

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III – zasyp wykopu gruntem, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, syпки, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 [1]. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się warstwami 0,2-0,3 m, z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych zgodnie

z wymaganiami normy BN-72/8932-01 [25] dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90; dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85.

5.4. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6].

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury PCV należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.4.2. Kanał z rur PCV

Rury z PCV można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury, z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PCV należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PCV, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur
- ułożenie uszczelki gumowej na bosym końcu rury.

Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

5.4.3. Studzienki kanalizacyjne

5.4.3.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa

Studzienki kanalizacyjne o śr. 1,2 i 1,0 m należy wykonać w konstrukcji prefabrykowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/8-10729 [5].

Elementy prefabrykowane, zależnie od ciężaru, można układać ręcznie lub przy użyciu sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów

i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

5.4.3.2. Wykonanie poszczególnych elementów studzienki

A. Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych: z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejścia rur PVC wykonać poprzez tuleję ochronną PVC wklejaną w fabryce lub na miejscu na budowie.

B. Dno studzienki

Należy zastosować część denną prefabrykowaną.

C. Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi powinny mieć właz typu ciężkiego śr. 600 mm.

Nie stosować włazów z wypełnieniem betonowym.

E. Stopnie żłazowe

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

5.4.4. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni dróg powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem. Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika wg Dokumentacji Projektowej,
- głębokość osadnika 0,95 m;
- średnica studzienki ściekowej 0,5 m.

5.4.5. Wyloty

Wyloty kanałów deszczowych należy wykonać w oparciu o ściankę oporową przepustu rurowego.

Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł, tj. ścian bocznych trójkątnych. Na wylocie należy zamontować kratę z prętów stalowych. Ściankę oporową należy posadowić na podkładzie betonowym B15 o gr. 20 cm.

Przy wylocie kanalizacji do rowu, dno i skarpy rzeki należy zabezpieczyć płytami ażurowymi 60x40x10.

5.4.6. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6 [6].

5.4.7. Izolacja studzienek

Izolację studzienek, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,1 m.

5.5. Przewierty (nie przewiduje się)

Wykonawca dokona oznakowania i zabezpieczenia miejsca wykonywania robot.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona ponownej weryfikacji położenia kabli, instalacji i innych struktur podziemnych.

W przypadku konieczności naruszenia lub zerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Inżyniera Kontraktu i przed ustaleniem odpowiednich poczynąń. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie wszelkich koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług z których korzystanie zostało w wyniku robot uniemożliwione.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robot – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.

Wykopy wykonywane będą o ścianach pionowych z umocnieniem ścian. Ściany umacniane grodzicami GZ-4 oraz z szalunków słupowych do wykopów punktowych.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami komory startowej i odbiorowej.

Sposób wykonania wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót.

Spod wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W celu wykonania przewiertu należy wykonać komorę startową o wymiarach 6,0x2,5m oraz końcową o wym. 3,0x2,5m.

Przed przystąpieniem do montażu zestawu stacji tłocznej wraz ze sterowaniem wykonawca sprawdzi niweletę komory nadawczej w celu potwierdzenia prawidłowego poziomu dna komory. W razie stwierdzenia braku możliwości zabudowy zestawu stacji tłocznej wykonania przewiertu zgodnie z osią projektowanego przewodu wykonawca bezwzględnie doprowadzi poziom dna komory do wymaganej niwelety.

Po przygotowaniu komory startowej i odbiorczej i ich zabezpieczeniu można przystąpić do przecisku sterowanego pilotem. Ze studni startowej do studni docelowej przeciskany jest ciąg rur (żerdzi) pilotowych w odcinkach łączonych na gwint. W pierwszym elemencie żerdzi, tuż za głowicą wiertniczą znajduje się element optyczny – świetlna tablica diodowa, której obraz przenoszony jest na monitor. Obserwacja obrazu tablicy diodowej pozwala operatorowi na kontrolę wykonywanego przewiertu żerdzią oraz korektę kierunku. System pozwala na zrealizowanie przewiertu z dużą dokładnością (nawet do 0,1%). Po osiągnięciu celu (komory odbiorczej) można wykonać pomiar kontrolny niwelatorem. Po zrealizowaniu odcinka przewiertu żerdzi pilotowej w komorze startowej, montowany jest odpowiedni element przejściowy- poszerzacz oraz ciąg rur stalowych, łączonych na gwint lub inny rodzaj połączenia. W poszerzacz znajduje się odpowiednie narzędzie skrawające, za którym montowany jest ciąg ślimaków transportowych, montowanych wewnątrz rur stalowych, których średnica zewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej rur medialnych. W trakcie przewiertu w komorze odbiorczej wymontowuje się kolejne odcinki żerdzi pilotowej. Omówiony etap pozwala na wykonanie w gruncie tunelu o odpowiedniej średnicy – od komory startowej do komory odbiorczej.

W trzecim ostatnim etapie do wykonanego już tunelu, wprowadza się rury osłonowe i przy ich pomocy przeciska się ciąg rur stalowych „roboczych” (wielokrotnego użycia), razem z ciągiem ślimaków transportowych, do komory odbiorczej, gdzie są rozmontowywane i wydobywane. Rury przewodowe układają na płozach ślizgowych z zabezpieczeniem końców rury osłonowej manszetami systemowymi. W rezultacie wykonanych robót powstaje kolektor z rur medialnych.

Spadki i głębokości posadowienia kanału wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6]. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, badania wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją, wykonania wylotów, separatorów.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480 [1]. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 [2] rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12 [23], wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów i studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody.

Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek.

W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
- Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową kanalizacji jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy.

Jednostką obmiarową studni, separatorów, wpustów ulicznych i przewiertów Z komorami jest 1 komplet (kpl.) zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480 [1]; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020 [2]; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

8.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6.0.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

9. Podstawa płatności

Płatność za metr bieżący kanałów i komplet studni należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.1. Cena wykonania jednego metra kanalizacji deszczowej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, w tym wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu; zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur kanałowych;
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych, studzienek ściekowych, wylotów kolektorów;
- badania szczelności kanałów;
- wykonanie izolacji studzienek;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy

- | | |
|-------------------------|---|
| [1] PN-86-B-02480 | „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”. |
| [2] PN-81/B-03020 | „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. |
| [3] PN-EN 1610 | „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. |
| [4] PN-88/B-06250 | „Beton zwykły”. |
| [5] PN-92/B-10729 | „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” |
| [5'] DIN 4034 cz. 1 i 2 | „Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostaw.” |
| [6] PN-92/B-10735 | „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. |
| [7] PN-90/B-14501 | „Zaprawy budowlane zwykłe”. |
| [8] PN-86/B-01802 | „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.” |
| [9] PN-74/B-24620 | „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”. |
| [10] PN-74/B-24622 | „Roztwór asfaltowy do gruntowania”. |
| [11] PN-H-74051-2:1994 | „Włazy kanałowe klasy B, C, D”. |
| [12] PN-88/H-74080/01 | „Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.” |
| [13] PN-88/H-74080/04 | „Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasy C”. |
| [14] PN-64/H-74086 | „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”. |
| [15] PN-79/H-74244 | „Rury stalowe ze szwem przewodowe.” |
| [16] PN-72/H-83104 | „Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy”. |
| [17] PN-85/C-89203 | „Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.” |
| [18] PN-85/C-89205 | „Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.” |
| [19] PN-87/B-01100 | „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.” |

10.2. Normy branżowe

- | | |
|--------------------|---|
| [20] BN-62/6738-03 | „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.” |
| [21] BN-62/6738-04 | „Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.” |
| [22] BN-62/6738-07 | „Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.” |
| [23] BN-77/8931-12 | „Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu”. |
| [24] BN-83/8836 02 | „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”. |

- [25] BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.”
- [26] BN-83/8971-06.02 „Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, Os, C, Cs.”
- [27] BN-86/8971-08 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.”

10.3. Inne dokumenty

- [28] ISO 4435:1991 „Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.”
- [29] Katalog Prefabrykatów Betonowych Ekol – Unicon lub SIB Łowicz
- [30] DIN 30672 Umhüllung aus Korrosionsschutzbinden und wärmeschrumpfendem Material für Dauerbetriebstemperaturen bis 50°.
- [31] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez „Transprojekt”, Warszawa
- [32] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994 r.
- [33] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu – Wavin.

B. Wodociąg

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy przyłącza wodociągowego dla zadania: „Hala produkcyjno-magazynowa z zapleczem badawczo-rozwojowym i infrastrukturą socjalną, działka ew. nr 5/37 (5/53); 25-663 Kielce. ul. Olszewskiego ; obręb 0005”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy budowie sieci wodociągowej w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy przyłącza wodociągowego i hydrantu nadz. DN80. Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- wodociąg z rur ciśnieniowych do wody pitnej: Ø63 PEHD 100 PN10, montaż hydrantu nadziemnego DN 80 mm;

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu
- zabezpieczenie wykopów,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, montaż kształtek i armatury,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłączy wodociągowe - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu sieci wodociągowej do budynku,

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich, elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

2.2. Rury przewodowe

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) wg PN-EN 12201 i ZAT/97-01-001.

2.3. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

2.5. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

2.6. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwę żeliwne klinowe owalne kołnierzone z miękkim doszczelnieniem z obudową wg PN-83/M-74024.

2.7. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- kołnierze kombi lub jeśli jest to możliwe tuleje kołnierzone z luźnym kołnierzem do zgrzewania,
- wszystkie zastosowane kształtki (zasuwę, kołnierze) mają być wykonane z żeliwa sferoidalnego.

2.8. Hydranty

Należy stosować hydrant nadziemny o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadające wymaganiom normy BN-77/5213-04.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1 Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

2.9.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.9.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.9.4. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- pilarka motorowa do nawierzchni asfaltowych,
- młot pneumatyczny,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,

- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport

4.1. Transport rur przewodowych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podłożenie klinów lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierзовych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,

- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.5. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.6. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. Wykonanie robót

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca aktualizuje plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi Kontraktu/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.1.1. Prace rozbiórkowe

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inwestora. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem drogowym Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane

wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu podanym w p. 5.1.1.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnowanych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,6 m plus średnica zewnętrzna przewodu – przyjęto 0,8 m . Szalowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu/Inspektorem Nadzoru.

5.3. Przygotowanie podłoża

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 10 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 10 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe,
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

5.4.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: pod zasuwami i hydrantami.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.4.4. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych,
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.4.5. Hydranty podziemne

Hydranty należy umieszczać:

- w odległości nie przekraczającej 150 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.4.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej na armaturze. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE - 0,25 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

6. kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,

- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową sieci wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie

zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. przepisy związane

9.1. Normy

- | | | |
|-----|-----------------|---|
| 1. | PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia |
| 2. | PN-82/M-01600 | Armatura przemysłowa. Terminologia. |
| 3. | PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 4. | PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania |
| 5. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 6. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 7. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 8. | PN-B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 9. | PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 10. | PN-86/H-74374 | Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne |
| 11. | PN-92/M-74001 | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania |
| 12. | PN-83/M-4024/00 | Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania |
| 13. | PN-85/M-74081 | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych |
| 14. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów. |
| 15. | PN-EN 12201 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) |
| 16. | ZAT/97-01-001 | Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. |
| 17. | PN-81/B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 18. | BN-77/5213-04 | Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania. |

9.2. Inne dokumenty

1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne

C. Przyłącze ciepłne

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy przyłącza ciepłego dla zadania: „Hala produkcyjno-magazynowa z zapleczem badawczo-rozwojowym i infrastrukturą socjalną, działka ew. nr 5/37 (5/53); 25-663 Kielce. ul. Olszewskiego; obręb 0005”

1.2 Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę odcinka przyłącza ciepłego w technologii preizolowanej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- roboty demontażowe
- wykonaniu podsypki z piasku i zasypki rur, oznakowaniu przebiegu sieci
- roboty montażowe instalacji preizolowanej
- zasypywanie wykopów

1.4 Podstawowe określenia.

Określenia użyte w specyfikacji zgodne są z odpowiednimi normami , a w szczególności z PN-90/B-01421 Ciepłownictwo i Terminologia.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć i wbudować materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. O proponowanych zmianach winien powiadomić Inwestora i uzyskać jego akceptację. Jeżeli Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o swoim wyborze i uzyskać jego akceptację przed wbudowaniem.

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami tymi są właściwie oznaczone:

- a) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa
- b) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, mają istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- c) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- d) wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- e) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczonymi do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez wykonawcę, dla których wykonawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Jako rurociągi i kształtki preizolowane stosować materiały zgodne z Polską Normą PN-EN 253; PN-EN 448 ; PN-EN 489 lub odpowiednią Aprobata Techniczną.

3. SPRZĘT

Maszyny, urządzenia i sprzęt które podlegają dozorowi technicznemu , a będą eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien posiadać ustalone parametry, takie jak dopuszczalny udźwig, nośność, ciśnienie i temperaturę, uwidocznione przez wyraźny i trwały napis.

Ruchome części mechanizmów sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego zagrażające bezpieczeństwu powinny być zaopatrzone w osłony zapobiegające wypadkom.

Haki do przemieszczania ciężarów powinny być atestowane. Zawiesia linowe i łańcuchowe powinny być atestowane.

Użycie sprzętu na budowie powinno być adekwatne do jego przeznaczenia.

4. TRANSPORT

Transport materiałów ich rozładunek i składowanie powinny być zgodne z zaleceniami i instrukcjami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Roboty przygotowawcze.

- strefę prowadzenia robót wydzielić i ogrodzić , wydzielając jednocześnie strefę składowania materiałów pochodzących z rozbiórki.

- wytyczyć oś prowadzenia instalacji preizolowanej wbijając również kołki - świadki jednostronne w celu umożliwienia odtworzenia po rozpoczęciu robót ziemnych

5.2 Roboty ziemne.

Wykop wykonać mechanicznie lub ręcznie przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia jako otwarty nieobudowany o ścianach pionowych. Szerokość umożliwiająca demontaż płyt kanałowych oraz rur przesyłowych. Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych i odgałęzień. Spód wykopu pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym. Wykop wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Na dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową grubości. 20 cm nie zawierającą kamieni i gruzu bądź do uzyskania właściwych rzędnych układanego rurarzu.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami uzbrojenia terenu należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich

rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie

potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Z uwagi na małe prawdopodobieństwo wystąpienia wód gruntowych nie przewiduje się odwodnienia wykopu. Wykonanie wykopu podlega odbiorowi częściowemu.

5.2 Roboty demontażowe, montażowe instalacji preizolowanej .

Istniejący odcinek przyłącza ciepłego DN65/140 C1-C9 zdemontować. Sposób i miejsce utylizacji uzgodnić z inwestorem.

Rury i elementy preizolowane powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać że elementy te mają wymaganą jakość techniczną. Przed montażem każdą rurę i kształtkę należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego. Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi w osłonie z tworzywa sztucznego poniżej 0 st C należy uważać by elementy te nie były narażone na oddziaływania ekstremalne jak wstrząsy, uderzenia i znaczące naprężenia cieplne. Nie dopuszcza się cięcia, skracania rur w temperaturach poniżej 0 st C.

Przewody sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkami określonymi w projekcie. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie , należy je ułożyć na tymczasowych podkładach, lub bezpośrednio na podsypce piaskowej . Podkłady powinny mieć przekrój min. 10x10 cm, ułożone w odstępach 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych odstępach względem siebie, co najmniej 15 cm.

Spawanie rur przewodowych powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujący uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-M-69900; PN EN 287-1) i nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania. Spawanie stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 288-2, zaakceptowana przez właściciela sieci.

Do spawania należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodę E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodę TIG/E (spawanie gdy przetopienie wykonane jest metoda TIG, a wypełnienie spoiny metodą E). Łączenia rur o grubości ścianki poniżej 3 mm można dokonać za pomocą spawania gazowego. Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne z wytycznymi producenta. Nie dopuszcza się spawania elektrodami przeterminowanymi, tj po okresie 2 lat od daty produkcji. Elektrody otulone powinny być przechowywane w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Prace spawalnicze należy wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie w temperaturze otoczenia

powyżej 5 st C i prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s lub 10 m/s dla spawania elektrodami otulonymi. W przypadku prowadzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80% w czasie występowania opadów deszczu, mżawki stanowisko spawania należy osłonić namiotem, w którym musi być możliwość podgrzania powietrza do temperatury powyżej 5 st C. Przed rozpoczęciem spawania sprawdzić czy elementy sieci jak: mufy, opaski, tuleje, rękawy, pierścienie itp. zostały nasunięte na rurociągi. W czasie spawania izolację rur i kształtek osłonić i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Osłony spawalnicze usunąć natychmiast po zakończeniu spawania. Podczas spawania rury ustawić tak aby zapewnić ich współosiowość. Maksymalne odchylenie kątowe nie powinno być większe niż 3°. Przed połączeniem rur spoinami szczepnymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalistycznych narzędzi, które jednocześnie likwidują efekty ewentualnej owalizacji. Niewspółosiowość ścianek końców rur powinna spełniać wymagania PN-EN 25817 i wynosić mniej niż 30% grubości ścianki i nie więcej niż 1 mm. Końce stalowych rur przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczu, resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Klasa stopnia korozji nie powinna przekroczyć klasy C wg PN ISO 8501-1. Wszystkie szwy wykonane metodą spawania elektrycznego powinny być wykonane w dwusciegach tj warstwy przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny. Przed wykonywaniem spoiny właściwej należy wykonać szczepianie rur spoinami punktowymi. Całkowita długość spoin szczepnych powinna wynosić co najmniej 25% obwodu. Miejsca spoin punktowych należy poddać starannej obróbce np. przez szlifowanie. Pęknięta spoina powinna być usunięta i wykonana ponownie. Minimalna długość spoiny punktowej powinna wynosić 5-krotność grubości ścianki rury. Natychmiast po zakończeniu spawania spawacz powinien w sposób trwały oznakować spoinę swoimi znakami. Wykonane spoiny powinny być schładzane powoli. Niedopuszczalne jest chłodzenie wymuszone. Spoiny powinny być pokryte powłokami izolacyjnymi-antykorozyjnymi. Dopuszczalna klasa wadliwości spoin W3 lub średnia wg PN-EN 25817. Wadliwe spoiny należy usunąć poprzez zeszlifowanie, po czym należy wykonać nową spoinę.

Przy wykonywaniu zespołu złącza kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta. Montaż powinien być przeprowadzany przy bezdeszczowej pogodzie, a w sytuacji wystąpienia opadów miejsce pracy winno być osłonięte namiotem. Z płaszcza osłonowego łączonych rur i elementów preizolowanych, na odcinku co najmniej 20 cm od zakończenia mufy, należy usunąć wszelkie etykiety i nalepki. Zaleca się tak zorganizować wykonanie zespołu złącza, aby tego samego dnia zmontować mufę a także wykonać jej próbę szczelności i izolację cieplną. Końce rur osłonowych powinny być odpowiednio przygotowane w celu uzyskania szczelności złącza - usunięta warstwa utleniona, osuszone i odfuszczone. Elementy zespołu złącza należy utrzymywać w stanie opakowanym aż do ostatniej chwili przed montażem. Prace montażowe osłon zespołu złącza korzystnie jest wykonywać w temperaturze powyżej 10 st C. Przy niższych temperaturach elementy z tworzyw sztucznych zaleca się odpowiednio podgrzać. Nie dopuszcza się montażu muf przy temperaturach ujemnych. Wykonana izolacja

przeciwwilgociowa złącza powinna być poddana kontroli zgodnie z wymogami producenta. Wykonanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy przeprowadzić ściśle według instrukcji producenta, przy dodatniej temperaturze otoczenia. Izolację wykonać przez wlewanie komponentów pianki PUR do przestrzeni złącza, w ilościach odpowiednich dla rodzaju mufy. W zespole złącza nie może zostać zamknięte powietrze, a wszystkie otwory odpowietrzające należy po spienieniu pianki, skutecznie i trwale uszczelnić. Wykonanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy poddać badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.

Zasypywanie wykopu po montażu rurociągów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ręcznym ubiciem ziemi warstwami grubości 20 cm. Do zasypywania użyć gruntów sypkich, mało spoistych, nie zawierających kamieni, gruzu, korzeni, torfu i humusu wg PN-B-02480. Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinien spowodować uszkodzenia płaszcza rurociągów. Grubość warstwy tarcia ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,1 m. Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu tzw. strefy zagęszczania. Zagęszczanie gruntu wykonywać warstwami do wskaźnika zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95. Grubość warstwy nie powinna być większa niż 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym i 15 cm ręcznym. odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%. Nad rurociągami w odległości 30 cm nad nimi umieścić dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badanie materiałów

Użyte materiały powinny być zgodne z dokumentacją budowlaną i niniejszą specyfikacją techniczną - badanie polega na sprawdzeniu rodzaju i cech materiałów z przytoczonymi aktami. Sprawdzenie certyfikatów, atestów i pozwoleń na użycie materiałów do wbudowania.

6.2. Badanie zgodności z dokumentacją projektową

-sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym -sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie realizacji robót zostały wniesione do dokumentacji budowy i uzyskały akceptację Inwestora.

6.3. Badania odbiorcze

6.3.1 Badanie szczelności rurociągów preizolowanych wg PN-M-34031 i PN-B-10405

- przeprowadzić przed malowaniem połączeń rurociągów i założeniem złączy mufowych - czynnik próby - woda
- używać manometru tarczowego o zakresie do 40 bar i działce elementarnej 0,1 bar
- ciśnienie próbne 10 bar
- czas trwania próby 0,5 godziny bez przecieków, rośnień i spadku ciśnienia

6.3.2 Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego

-rozruch instalacji z rur preizolowanych należy wykonać wg PN-M-34031 po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego. Czas trwania rozruchu 72 godziny .

7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY

W przypadku konieczności wykonywania obmiarów powykonawczych , należy je wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu , w tym np.: długość przewodu mierzyć wzdłuż jego osi , od ogólnej długości przewodu odliczyć długość armatury , długość zwężki wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór techniczny częściowy

- odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.
- odbiór przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego technicznego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji
- w ramach odbioru częściowego należy : sprawdzić czy odbierany element odpowiada warunkom określonym w niniejszej specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa, przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.
- po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.
- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.2 Odbiór techniczny końcowy .

- instalacja cieplna powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego jeżeli: zakończono wszystkie roboty montażowe, łącznie z ziemnymi i nawierzchniowymi, instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono, dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym, dokonano ruchu próbnego

- przy odbiorze technicznym , końcowym należy przedstawić następujące dokumenty :

- a) projekt techniczny powykonawczy

- b) obmiary powykonawcze (o ile wynika to z postanowień umowy)
- c) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- d) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- e) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie użyte wyroby budowlane
- f) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego
- g) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów

- w ramach odbioru końcowego należy sprawdzić : czy odbierana sieć jest wykonana zgodnie z istniejącą trasą, sprawdzić zgodność wykonania z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa, protokoły odbiorów międzyoperacyjnych , protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,

- odbiór techniczny końcowy kończy się protokółarnym przejęciem sieci do użytkowania
- protokół końcowy nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są postanowienia warunków przetargu , zawarte w SIWZ i umową wykonanie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- ustawa prawo budowlane z 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami i akty wykonawcze
- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 253; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z PUR i płaszczu osłonowego z polietylenu
- PN-EN 448; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Kształtki.
- PN-EN 489; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Zespół złącza.
- PN-EN 970; 1999 Spawalnictwo. badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia i inne określone w specyfikacji.

D. WĘZEL CIEPLNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania instalacji technologicznej i montażu urządzeń automatyki w węźle cieplnym w budynku: „Hala produkcyjno-magazynowa z zapleczem badawczo-rozwojowym i infrastrukturą socjalną, działka ew. nr 5/37 (5/53); 25-663 Kielce, ul. Olszewskiego; obręb 0005”

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji technologii i urządzeń automatyki w proj. węźle cieplnym.

1.3.1. W zakres robót wchodzi:

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, t.j.:

- roboty przygotowawcze pomieszczenia węzła : malarskie, oczyszczenie studzienki schładzającej, wykonanie wentylacji nawiewnej,
- uzyskanie od producentów, bądź opracowanie wszelkich dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat, atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiałów budowlanych w Polsce,
- dostarczenie i montaż urządzeń węzła - węzeł podłączeniowy, wymienniki, pompy, filtry, zawory, manometry, termometry, odwadniacze, odpowietrzacze, rurociągi z kompletnym osprzętem, mocowania, podwieszenia, wsporniki itp.,
- dostarczenie wszystkich materiałów dodatkowych, jak materiał spawalniczy, śruby, uszczelki, dwuzłączki, przeciwkołnierze,
- wykonanie niezbędnych robót zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji
- dostarczenie i montaż izolacji zewnętrznych rurociągów, · wykonanie prób, pomiarów, regulacji instalacji (regulację instalacji wykonać po dokładnym płukaniu instalacji i stwierdzeniu przez Nadzór Techniczny wpisem do Dziennika Budowy, że instalacja jest czysta),

- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokółów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej ukazującej szczegółowy faktyczny przebieg wszystkich przewodów, rozmieszczenie pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, średnice, parametry i wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji i ewentualnej przebudowy instalacji.
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym,
- instrukcje obsługi i konserwacji.

Szczegółowy zakres robót oraz obmiar został ujęty w części projektowej i kosztorysowej.

Realizacja w/w robót winna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem do prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

1.3.2. Grupy, klasy, kategorie robót

45232140-5 lokalne węzły grzewcze

45331100-7 instalowanie centralnego ogrzewania

45442100-8 roboty malarskie

45321000-3 izolacja cieplna

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Pojęcia ogólne:

- centralne ogrzewanie – ogrzewanie, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i jest doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego;
- czynnik grzejny – woda instalacyjna przenosząca ciepło;
- instalacja centralnego ogrzewania – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do rozdziału i rozprowadzenia czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu;
- źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego) – węzeł cieplny;
(w instalacji węzła cieplnego) – miejska sieć cieplna
- przyłączy ciepła – układ rurociągów z osprzętem łączących węzeł cieplny z miejską siecią cieplną
- węzeł cieplny – układ urządzeń i przewodów, które łączą sieć cieplną z urządzeniami centralnego ogrzewania w budynku;
- urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur;
- urządzenia kontrolno-pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry

w ustalonych miejscach instalacji;

- izolacja cieplna – osłona powierzchni przewodów, armatury i urządzeń, ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła;
- ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji;
- ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego w instalacji podczas krążenia wody;
- ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody;

1.4.1. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

Do Wykonawcy instalacji technologii i urządzeń automatyki należą również następujące prace towarzyszące i tymczasowe:

- zabezpieczenie placu budowy w zakresie niezbędnym do wykonania robót,
- przygotowanie dokumentów koniecznych do otrzymania niezbędnych zezwoleń administracyjnych i wniosków o dopuszczenie.

1.5. Teren budowy.

1.5.1. Organizacja robót.

Przy budowie, oddawaniu do użytku i utrzymaniu obiektów budowlanych należy stosować się do unormowań zawartych w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” w aktualnie obowiązującej wersji.

1.5.1.1. Wprowadzenie na budowę

1. Przed przystąpieniem do wykonywania robót technologicznych należy sprawdzić, czy pomieszczenie, w którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowane oraz uzgodnić z Zamawiającym sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania pomieszczenia.

2. Wprowadzenie na budowę odbywa się komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron udokumentowane jest spisaniem protokołu.

1.5.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

1. Właścicielem terenu, na którym znajduje się planowana inwestycja jest Użytkownik
2. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.

3. Należy zastosować rozwiązania chroniące interesy osób trzecich przed:

- pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej oraz ze środków łączności;

- uciążliwości powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie;

4. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podejmie wszystkie niezbędne kroki na celu zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji robót.

5. W przypadku uszkodzenia istniejących instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję, a także Zamawiającego.

6. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej, to wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

1.5.3. Ochrona środowiska i zdrowia ludzi.

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i stosować je w czasie robót.

2. W szczególności Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:

- miejsca na magazyn, składowisko złomu gruzu będą tak wybrane, aby nie powodowały zniszczeń w środowisku naturalnym;

- będą podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- a) przekroczeniem dopuszczalnych norm i hałasu;

- b) możliwością powstania pożaru.

3. Osoby trzecie oraz osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.

1.5.3.2. Ochrona przeciwpożarowa.

1. Wykonawca ma obowiązek znać i przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

2. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany odpowiednimi przepisami.

3. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w trakcie realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

1. Przy wykonywaniu robót spawalniczych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania ogólnych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401). W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, bądź szkodliwych dla zdrowia niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
2. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.
3. Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych.
4. Używane maszyny i urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby nieuprawnione do ich obsługi.
5. Używane na budowie maszyny i urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby nieuprawnione do ich obsługi.
6. Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje. Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń technologii i automatyki mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
7. Kwalifikacja personelu Wykonawcy robót spawalniczych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi (książeczka spawalnicza).

2. Materiały

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji węzła cieplnego muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Rurociągi

a) Woda 80/60 ° C - instalacja c.t.

Rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-74/H-74244; ciśnienie próbne P=0,6MPa.

b) Woda 130 ° /80 ° C - instalacja węzła cieplnego

Rurociągi wody sieciowej z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 z atestem producenta i świadectwem odbioru jakościowego przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów Hutnictwa „ZETOM”; ciśnienie próbne P=2,4MPa.

2.2. Wymienniki ciepła

Instalacja c.t: wymienniki ciepła płytowe EN1.4404 – 2 szt.

2.3. Pompy obiegowe

Dla zapewnienia stałego przepływu wody w poszczególnych obiegach instalacyjnych zastosowano pompy opisane w projekcie.

2.4. Armatura i osprzęt

Po stronie instalacji c.o - zawory odcinające, kulowe, proste ze spustem produkcji krajowej dla wody o temperaturze do 100°C na ciśnienie nominalne 0,6 MPa.

Po stronie instalacji c.t.. - odpowietrzenie instalacji za pomocą typowych zaworów odpowietrzających Dn15

Odwodnienia instalacji – zawory kulowe ze złączką do węża;

W instalacji węzła cieplnego po stronie wody sieciowej - armatura dla wody o temperaturze do 200°C na ciśnienie nominalne 1,6MPa (zawory, odpowietrzacze, odwadniacze).

Wszystkie urządzenia , materiały i armatura powinny posiadać opinię COBRTI „Instal”.

2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne – farby podstawowe

- Emalia kreodurowo-czerwona tlenkowa o symbolu 7962-000-250, utwardzenie następuje w czasie pracy rurociągów.
- Farba krzemianowo-cynkowa samoutwardzalna KORSIL 92 NaW, symbol 7320-III-950, kolor szary metaliczny winna być kładziona na dobrze oczyszczonej powierzchni do I lub II stopnia czystości.
- Całość robót wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3.

2.6. Izolacja termiczna

Izolacja termiczna rurociągów wg PN-B-02421:2000.

Rurociągi wody sieciowej w węźle cieplnym i wymienniki otuliną Steinonorm 300 i łupkami izolacyjnymi poliuretanowymi. Izolacje pozostałych przewodów otuliną Thermaflex FRZ. Izolacje wykonać zgodnie z technologią producenta.

2.7. Automatyka węzła

W projekcie automatycznej regulacji przewidziano następujące elementy regulacji:

Węzeł główny podłączeniowy:

- regulator różnicy ciśnienia i przepływu firmy Danfoss typ AVPQ 1”, $K_{vs}=6,3$ m³/h
- elektroniczny licznik ciepła z wodomierzem ultradźwiękowy

Węzeł centralnego ogrzewania

- zawór regulacyjny -2 szt

Węzeł c.t.

- elektroniczny regulator cyfrowy dla ciepłownictwa

Uwaga:

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę powinny być uzgodnione przez inspektora nadzoru. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą materiałów, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

3. Kontrola jakości i jakość dostaw materiałów

3.1. Kontrola jakości.

- 1) Zastosowane w obiekcie urządzenia i materiały muszą posiadać zgodnie z przepisami świadectwa badań technicznych, certyfikaty zgodności i świadectwa dopuszczenia, gwarancje, atesty.
- 2) Powinny być stosowane wyroby oznaczone znakiem zgodności z Polską Normą. Dopuszcza się stosowanie wyrobów, dla których Producent lub Dostawca zadeklarował ich zgodność z Polskimi Normami deklaracją zgodności wydaną na własną odpowiedzialność.
- 3) W obiekcie mogą być zastosowane wyroby budowlane:
 - posiadające certyfikaty, atesty, zgodne z normami;
 - oznakowane znakiem budowlanym B (certyfikat);
 - posiadające oświadczenia Producenta, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami (deklaracja zgodności);

3.2. Jakość dostaw.

- 1) Używane będą wyłącznie urządzenia nowe, najlepszej jakości, o ogólnej znanej marce, możliwymi do zrealizowania w krótkim czasie.
- 2) Materiały, elementy lub zespoły używane muszą odpowiadać postanowieniom zawartym w dokumentach technicznych, jak również w zamówieniach. Jeśli stanowią przedmiot norm, muszą posiadać atesty.

4. Transport i składowanie materiałów

4.1. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń. Przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Rury należy transportować w wiązkach i na platformach samochodów o odpowiedniej długości. Armatura powinna być przewożona w skrzyniach.

Wymienniki, pompy itp. należy przewozić w fabrycznych opakowaniach krytymi środkami transportu. Zarówno palety jak i pojedyncze elementy na czas transportu trzeba zabezpieczyć, aby się nie przesunęły. Załadunek i rozładunek urządzeń powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej.

4.2. Składowanie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i od zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas – w oddzielnych stosach.

Dostarczoną na budowę armaturę, należy uprzednio sprawdzić czy nie wystąpiły widoczne uszkodzenia oraz sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

Wymienniki, pompy itp. należy magazynować w zamkniętych, suchych pomieszczeniach i chronić je przed kontaktem ze środkami żrącymi. Powinno się je składować na paletach. Elementy zdjęte z palet należy ustawiać w pozycji pionowej. Wymienników, pomp nie wolno magazynować na otwartej przestrzeni nawet wtedy, gdy są zabezpieczone folią czy plandeką. Izolacje mają ograniczoną odporność na promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną. Izolacje należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych (kartonach) w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

5. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy tak, aby odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inspektorowi Nadzoru kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach gdy wymagają tego przepisy. Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania odpowiedniej jakości wykonania robót oraz bezpieczeństwa pracy zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do wykonywania robót.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować sprawny technicznie sprzęt.

6. Wykonanie robót

6.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie ze specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Prawem Budowlanym oraz:

- Dokumentacją projektową;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych wyd. COBRTI Instal,
- Polskimi Normami;
- Przepisami obowiązującymi przy wykonywaniu instalacji cieplnych;
- Przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp w oparciu o projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzony przez generalnego wykonawcę i jego podwykonawców.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

6.2. Montaż rurociągów

Rury przed ich bezpośrednim montażem należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu. Kolana, łuki itp. kształtki przewodów w zakresie średnic do 50 mm, należy wykonywać jako gięte na zimno, dla średnic od 65 mm do 150 mm jako gięte na gorąco.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła. W najniższych punktach załamań sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w najwyższych punktach – możliwość odpowietrzenia.

Montaż rurociągów na wspornikach i uchwytych umożliwiających swobodny ruch osiowy rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi – wg KESC-77/61.1 (BN-69/8864.03); punkty stałe wykonać – wg KESC-77/60.1 (BN-64/9055-02). Rurociągi powinny być podparte w odpowiednich odstępach w zależności od średnicy, gwarantujących zachowanie spadku między punktami podparcia. Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych większych o dwie średnice od średnicy przewodu, długość tulei powinna być większa o 6 – 8 mm od grubości ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przewodów przez stropy i ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Wszystkie przewody poziome rozdzielcze powinny być zabezpieczone przed korozją i zaizolowane termicznie.

6.3. Montaż urządzeń instalacji

Urządzenia wężła, a w szczególności: makietę, wymienniki, pompy należy montować zgodnie z DTR w płaszczyznach równoległych do ścian, pionowo - w miejscach pokazanych w dokumentacji projektowej, w sposób nie powodujący naprężeń, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji.

6.4. Montaż armatury

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiającym personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację. Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenia i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej, przechodzącej przez oś przewodu. Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, na którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między armaturą a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

6.5. Montaż osprzętu

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym oraz posiadać ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia termometrów i manometrów powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. Termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C . Manometry tarczowe średnice nie mniejszą niż 100 mm.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować:

- po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania;
- w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym;
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem.

Na głównych odgałęzieniach i na rozdzielaczach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów. Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury. Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej. Na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek manometryczny.

Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze.

6.6. Izolacja termiczna

Izolację termiczną wykonać z elementów izolacyjnych prefabrykowanych wykonanych z pianki poliuretanowej.

Dla ułatwienia identyfikacji przewodów po zaizolowaniu termicznym na zewnętrznych powłokach izolacji należy umieścić kolorowe strzałki oznaczające kierunek przepływu czynnika oraz określenie jego parametrów:

- wysokie parametry - kolor czerwony,
- niskie parametry - kolor pomarańczowy,
- linią ciągłą - na rurze zasilającej,
- linią przerywaną - na rurze powrotnej.

7. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem omawianych instalacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń.

Przeprowadzanie kontroli:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną – oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w dzienniku budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów i urządzeń;
- Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą;
- Sprawdzenie poprawności wykonania przejść instalacji przez stropy i ściany;
- Sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń i armatury;
- Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji.
- W przypadku stwierdzenia wad i usterek oraz pominięcia któregośkolwiek z wymogów, należy dokonać poprawek i ponownie poddać kontroli. Przy ponownej kontroli należy jednocześnie sprawdzić, czy poprawa uprzednich błędów nie spowodowała naruszenia innych elementów instalacji.

8. Przedmiar i obmiar robót

- 1) Oferenci powinni dokładnie przestudiować całość dokumentacji przetargowej, aby wykonać swoje oferty będąc w pełni świadomym całej odpowiedzialności.
- 2) Wymagana jest wycena każdej pozycji przedmiaru robót.

- 3) Ceny i wartości wstawiane do przedmiaru robót powinny być wartościami globalnymi dla robót opisanych w tych pozycjach, włączając koszty i wydatki konieczne dla wykonania opisanych robót razem z wszelkimi robotami tymczasowymi, pracami towarzyszącymi i instalacjami, które mogą okazać się niezbędne oraz zawierać wszelkie ogólne ryzyko, obciążenia i obowiązki przedstawione lub zawarte w dokumentach, na których oparty jest przetarg.
- 4) Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach określonych w wycenionym przedmiarze robót.
- 5) Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym zawiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru.
- 6) Obmiaru robót dokonuje się z natury w jednostkach określonych w poszczególnych pozycjach przedmiaru robót. Obmiar obejmuje:
- mb i średnice montowanych rur
 - ilość, rodzaj zamontowanych urządzeń, czujek, termometrów, manometrów, pomp, rozdzielaczy itp. w szt.
- 7) Obmiar wykonywanych robót będzie przeprowadzony po zakończeniu prac montażowych.
- a) obmiar robót zanikających będzie przeprowadzany w czasie wykonywania robót;
 - b) obmiar robót ulegających zakryciu będzie wykonywany przed ich zakryciem.

9. Odbiór robót

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbiorów:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy robót budowlanych polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, w zakresie użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 10 oraz na ocenie jakości i ilości robót objętych tym odbiorem i po sporządzeniu protokołu może on być podstawą do wystawienia faktury częściowej (o ile umowa pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą przewiduje fakturowanie częściowe w trakcie realizacji zadania).

Odbioru częściowego dokonuje Inspektor Nadzoru. Zgłoszenia do odbioru częściowego (robót zanikających lub ulegających zakryciu oraz robót w toku) dokonuje Kierownik Budowy wpisem do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze częściowym sprawdza się:

- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, atestami producenta, normami przedmiotowymi itp.,
- długości i średnice przewodów oraz sposób wykonania połączeń rur i prefabrykatów,
- szczelność przewodów,
- izolację przewodów.

Wyniki przeprowadzonego odbioru częściowego powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy robót dotyczy wykonania całego zamówienia. Gotowość do odbioru końcowego zgłasza Kierownik Budowy Inspektorowi Nadzoru przedkładając mu do zatwierdzenia dokumenty odbiorowe, w skład których wchodzi:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności na zgodność z PN lub aprobatą techniczną oraz inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie dla wszystkich wyrobów zabudowanych podczas realizacji zadania,
- protokoły przeprowadzenia wszystkich odbiorów częściowych,
- protokoły pozytywnych prób szczelności,
- oświadczenie Kierownika Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem budowlanym, pozwoleniem na budowę oraz o doprowadzeniu terenu budowy do stanu pierwotnego.

Po sprawdzeniu i zatwierdzeniu prawidłowości dokumentów odbiorowych Inspektor Nadzoru pisemnie potwierdza Wykonawcy możliwość zgłoszenia do Zamawiającego gotowości do odbioru końcowego zadania wraz z przekazaniem pełnej dokumentacji odbiorowej. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorowa wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

Przy odbiorze końcowym sprawdza się:

- zgodność wykonania zadania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej (czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia).

Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

10. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania, badania oraz pomiary składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w kosztorysie i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania;
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

11. Przepisy związane.

11.1. Polskie Normy

- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000.
- PN-64/B-1040 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-77/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne.
- BN-90/8864-46 Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania.

11.2. Ustawy i rozporządzenia.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, z późn. zm).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.03.169.1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.01.118.1263).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U.04.195.2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.04.198.2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U.2004.249.2497).
- Wymagania techniczne COBRTI Instal „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych”

Opracował: