

CZĘŚĆ IIIa

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE WODOCIĄGU, KANALIZACJI SANITARNEJ I PRZEPOMPOWNI

ST 03

**ZADANIE: REWITALIZACJA STAREGO MIASTA w Sandomierzu –
Bulwar Piłsudskiego.**

**ZAMAWIAJĄCY: Gmina Miejska w Sandomierzu
Plac Poniatowskiego 3
27-600 Sandomierz**

WYKONAWCA: SAFEGE S.A. Oddział w Polsce

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa zamówienia

W zakresie niniejszej specyfikacji przedmiotem zamówienia są zewnętrzne sieci sanitarne w zakresie wodociągu i kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią i przyłączami wod-kan.

1.2. Inwestor

Inwestorem/Zamawiającym jest Gmina Miejska w Sandomierzu Pl. Poniatowskiego 3, 27 – 600 Sandomierz

1.3. Biuro Projektowe

Dokumentację opracował: ZAKŁAD KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH MOST-DROG-BUD, mgr inż. Arkadiusz GŁÓD, 37- 450 Stalowa Wola, ul. Ks. Popiełuszki 15/10

1.4. Przedmiot i zakres robót

- mechaniczne roboty ziemne z wywozem nadmiaru urobku,
- roboty ziemne na odkład
- wykonanie дренаżu wraz z studzienkami do odpompowania wód gruntowych,
- montaż studzienek, wpustów ulicznych i osadników,
- wykonanie podsypki piaskowej pod rurarz,
- ułożenie w wykopie rurociągu oraz wykonanie kaskady, z ułożeniem taśmy znakującej,
- wykonanie prób szczelności kanalizacji,
- obsypanie i przysypanie rurociągu piaskiem,
- zasypanie wykopów.

1.4.1. Kanalizacja sanitarna

- mechaniczne roboty ziemne z wywozem nadmiaru urobku,
- roboty ziemne na odkład,
- wykonanie дренаżu wraz z studzienkami do odpompowania wód gruntowych,
- montaż studzienek,
- wykonanie podsypki piaskowej pod rurarz,
- ułożenie w wykopie rurociągu oraz wykonanie, z ułożeniem taśmy znakującej,
- wykonanie prób szczelności kanalizacji,
- obsypanie i przysypanie rurociągu piaskiem,
- zasypanie wykopów.

1.4.2. Sieć wodociągowa

- mechaniczne roboty ziemne z wywozem nadmiaru urobku,
- roboty ziemne na odkład,
- wykonanie дренаżu wraz z studzienkami do odpompowania wód gruntowych,
- wykonanie podsypki piaskowej pod rurarz,
- montaż bloków oporowych,
- ułożenie w wykopie rurociągu oraz wykonanie, z ułożeniem taśmy znakującej,
- wykonanie dezynfekcji wraz z przepłukaniem i próbą szczelności,
- montaż armatury, zasuw i hydrantów,
- obsypanie i przysypanie rurociągu piaskiem,
- zasypanie wykopów.

1.5. Wyszczególnienie robót tymczasowych

- wytyczenie trasy z wyznaczeniem punktów stałych,
- zabezpieczenie ścian wykopu,
- montaż igłofiltrów,
- pompowanie wody.

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

1.6.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.6.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę — powykonawczą

1.6.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane wykonane ponownie na koszt Wykonawcy. Wykonawca dokona analizy dokumentacji i niezwłocznie poda uwagi.

1.6.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”) Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w niniejszych specyfikacjach, w okresie trwania realizacji kontraktu, a do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez inżyniera. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez inżyniera tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

1.6.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
 - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.6.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.6.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte

pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

1.6.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.6.9. Ogólne zasady wykonania robót

1.6.9.1. Technika łączenia rur i kształtek

- Połączenia gwintowe z uszczelniaczem na gwincie, uszczelnieniem powierzchniami kształtowymi bez elementu uszczelniającego (np. stożkowo-kuliste), z elementem uszczelniającym pomiędzy powierzchniami uszczelnianymi (np. z uszczelką gumową).
- Połączenia kołnierzowe z elementem uszczelniającym w postaci uszczelki, lub powierzchni kształtowych.
- Połączenia kielichowe z różnymi rodzajami uszczeltek gumowych (o-ring”, wargowe, inne).
- Połączenia klejone.
- Połączenia zgrzewane doczołowe lub kształtowe (mufowo).
- Połączenia zaciskowe - polegające na zastosowaniu złączek metalowych, tworzywowych lub mieszanych, powodujących mechaniczny zacisk rury. Zacisk może być wywołany dokręceniem elementu gwintowego, kołnierza lub zaprasowaniem elementu zaciskowego, a nawet samej rury:

1. Warunki ochrony instalacji przed uszkodzeniami.

2. Ogólną generalną zasadą jest ochrona instalacji z tworzyw sztucznych przed uszkodzeniami mechanicznymi, możliwymi do zaistnienia na skutek pracy samej instalacji (np. od elementów współpracujących - ściany, podpory, przepusty, itp.), jak te w skutek ingerencji zewnętrznej (uszkodzenia celowe lub przypadkowe, dokonywane przez użytkowników obiektów).

3. Wszystkie elementy współpracujące z instalacją stykające się bezpośrednio z tworzywem wyposażać w elastyczną przekładkę. Najczęściej będzie to przekładka z gumy lub innego tworzywa sztucznego. Dotyczy to mocowań, podpór, przepustów, itp. Niedopuszczalny jest bezpośredni styk z elementami mocującymi metalowymi, zabetonowanie odcinka instalacji. Możliwe jest jednak zabetonowanie na stałe”, pod warunkiem całkowitego i pewnego ich.

możliwe jest również. prowadzenie rury przewodowej wewnątrz zabetonowanej rury osłonowej z tworzywa.

4. Ochrona sieci z tworzyw sztucznych przed uszkodzeniami środkami chemicznymi. Mogą to być rozpuszczalniki, środki utleniające i inne.

- Niedopuszczalne jest stosowanie materiałów izolacyjnych, stykających się bezpośrednio z tworzywem, na bazie rozpuszczalników (np. lepiki).
- Stosowanie wszelkich środków i elementów zawierających substancje lotne, aromatyczne mogące wydzielać się przez długi okres czasu powinno być poprzedzone stwierdzeniem ich nieszkodliwości dla tworzywa - patrz „Odporność chemiczna rur i kształtek z tworzyw sztucznych”.

Malowanie instalacji ogólnie stosowanymi farbami i lakierami jest możliwe. Wskazane jest jednak upewnienie się co do ich nieszkodliwości

1.6.9.2. Składowanie, transport, przenoszenie wyrobów

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy je odpowiednio chronić.

- Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1,0 m dla rur o mniejszych średnicach i 2,0 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej). Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki, itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia
- (zagięcia, zagniecenia, itp.) w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest wleczenie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności,
- Zwrócić trzeba szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje. Tworzywa sztuczne mają ograniczoną

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

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

1.6.9.3. Połączenia

Podstawowym i newralgicznym elementem instalacji rurowych są połączenia. Stosowane jest wiele rozwiązań połączeń, wynikających z różnych rozwiązań firmowych. Można podzielić je na rodzaje rozwiązań, posiadające charakterystyczne cechy wspólne i określić ogólne zasady dla każdego rodzaju rozwiązania. Rodzaj stosowanego połączenia jest również zależny od tworzywa, z jakiego wykonane są łączone elementy. Nie wszystkie rozwiązania mogą być stosowane do wszystkich tworzyw. Ogólny podział połączeń i ogólne warunki ich wykonywania omówione są w następnych podrozdziałach.

1.6.9.4. Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala równie na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania, pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nieosiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

1.6.9.5. Połączenia gwintowe

Możliwe jest rozwiązanie z uszczelniaczem na gwincie, lub uszczelniaczem na powierzchniach kształtowych z uszczelką lub bez. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym złączki (uformowany w trakcie wtrysku, lub metodą obróbki mechanicznej), lub w postaci wkładki z gwintem z innego materiału (najczęściej metalowej), zatopionej na stałe w złączce. Połączenia skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca się za pomocą narzędzi uniwersalnych, lub specjalnych przewidzianych przez producenta. Bez względu na rodzaj stosowanego narzędzia, niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznych uszkodzeń elementów jako materiały uszczelniające połączeń gwintowych z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), również w przypadku gdy tylko jedna z łączonych części posiada gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym, nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody (np. konopie).

1.6.9.6. Połączenia kołnierzowe

Uszczelnienie może być realizowane przez zastosowanie uszczelki płaskiej pomiędzy płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej pomiędzy odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki, na odpowiednio ukształtowanych powierzchniach kształtowych. Kołnierz może stanowić uformowany fragment elementu łączonego, luźny kołnierz z tworzywa lub innego materiału, nałożony na ukształtowaną końcówkę elementu łączonego. Wymiary kołnierzy łączonych elementów muszą być zgodne ze sobą. Elementy śrubowe muszą być dostosowane do wymiarów kołnierza, oraz być jednakowej długości. Muszą być użyte wszystkie przewidziane w połączeniu śruby. Po skręceniu długość wystającego z nakrętki gwintu powinna być jednakowa i wynosić ok. 1.5-2 zwoje gwintu, Niedopuszczalne jest przesunięcie osi łączonych elementów.

1.6.9.7. Połączenia klejone

Wykonywane są na odpowiednio uformowanych zakończeniach elementów. Część cylindryczna zewnętrzna jest wsunięta w gładką mufę drugiego elementu, Powierzchnie obu łączonych elementów muszą być czyste i odtłuszczone, oraz pokryte klejem. Do czyszczenia i odtłuszczania należy używać zalecanych przez producenta środków. Kleje stosowane do łączenia muszą być odpowiednie do łączonych materiałów, zgodne z zaleceniem producenta, oraz objęte specyfikacją systemu w ramach certyfikatu (lub równorzędnego dokumentu). Powierzchnie łączone pokrywa się klejem i po odczekaniu czasu przewidzianego instrukcją łączy się ze sobą. Po połączeniu elementy należy unieruchomić w stosunku do siebie na czas równy, określony instrukcją. Obciążenie połączenia może mieć miejsce dopiero po pewnym czasie przewidzianym instrukcją. Należy zwrócić uwagę na korekty czasów wykonywania powyższych czynności związanych z temperaturą otoczenia w jakiej wykonywane są połączenia (skracać przy podwyższonej temperaturze, a wydłużać przy obniżonych temperaturach). Instrukcje wykonania określają szczegółowo minimalną dopuszczalną temperaturę w jakiej dopuszcza się wykonywać nie połączeń klejonych. Generalnie można jednak przyjąć, że połączenia klejone nie powinny być wykonywane w temperaturze poniżej + 5°C. Niedopuszczalne jest używanie innych dodatkowych materiałów uszczelniających w połączeniu klejonym. Kleje używane do wykonania połączeń muszą być świeże z nieprzekroczonym okresem trwałości. Niedopuszczalne jest rozcieńczanie kleju.

1.6.9.8. Połączenia zgrzewane

Wykonywane są przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów w wyniku czego następuje polidyfuzyjne połączenie materiałów. Można rozróżnić następujące rodzaje zgrzewania:

- Zgrzewanie mufowe elementów dla ich połączenia. Fragmenty łączonych elementów w postaci części elementu z cylindryczną powierzchnią zewnętrzną (końcówka rury, kształtki) i mufy z cylindryczną powierzchnią wewnętrzną (np. końcówka kształtki), są jednocześnie nagrzewane odpowiadającymi im wymiarowo końcówkami grzewczymi zgrzewarki. Po odczekaniu przewidzianego instrukcją czasu, nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych i łączone są ze sobą przez wsunięcie zewnętrznej części cylindrycznej w mufę. Następnie przez chwilę przetrzymane bez wzajemnych przemieszczeń.
- Czas nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określony instrukcją producenta. Należy zwrócić uwagę na ewentualne niezbędne korekty czasu nagrzewania, np. przedłużenie w przypadku obniżonej temperatury zewnętrznej, lub zróżnicowanie czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np. łączenie kształtek z rurami o cieńszych ściankach). Rozpoczęcie

nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi i dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów.

- Zgrzewanie doczołowe elementów dla ich połączenia. Ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas płaskim elementem grzejnym zgrzewarki, a następnie dociskane są doczołowe do siebie za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia odpowiednio formującej się wypływkę. Po unieruchomieniu elementów na określony czas uzyskuje się połączenie
- Zgrzewanie doczołowe elementów kształtowych. W niektórych systemach oferowane są specjalne elementy kształtowe, np. tzw. siodełka do zgrzewania z zewnętrzną powierzchnią rury. Zasada wykonywania połączenia zgrzewanego jest identyczna jak omówione wyżej zgrzewanie doczołowe, z tym że używane są końcówki grzewcze o kształcie odpowiadającym łączonym elementom.
- Zgrzewanie doczołowe dla wykonania kształtek z półfabrykatów, którymi są odpowiednio podcinane wycinki rur. Zgrzewanie wykonywane jest tak jak omówione wyżej zgrzewanie doczołowe. Ten rodzaj połączeń wykonywany jest zarówno jako połączenie montażowe (w trakcie wykonywania montażu rurociągu), jak też dla prefabrykacji kształtek. Warunkiem poprawnego wykonania połączeń zgrzewanych jest:
- Użycie elementów o odpowiednich wymiarach, do zgrzewania powierzchniami cylindrycznymi i o dobrze przygotowanych powierzchniach czołowych, dla elementów zgrzewanych doczołowo, powierzchnie łączone muszą być czyste, odtłuszczone i bez wad powierzchniowych, lub pozostałości warstw zewnętrznych, które po winny być dokładnie usunięte (np. zewnętrzne warstwy rur stabilizowanych),
- Dotrzymanie przewidzianych parametrów zgrzewania - temperatura nagrzewania, czas,
- Zastosowanie właściwej zgrzewarki przewidzianej do danego rodzaju połączeń, w tym również odpowiednich, w dobrym stanie i czystych końcówek grzejnych.

Uwaga: Zaleca się używanie zgrzewarek firmowych zalecanych przez producenta danego systemu. konieczne jest przed przystąpieniem do zgrzewania sprawdzenie, czy zgrzewarka posiada właściwie nastawioną temperaturę. Konieczne jest okresowe kontrolowanie temperatury nagrzewania, jeśli zgrzewarka nie ma regulacji i zgodności nastaw z faktycznymi temperaturami w przypadku zgrzewarek z regulowanymi, lub przełączanymi temperaturami. Bieżąca kontrola może być wykonywana np. kredkami termowskaźnikowymi, dobranymi do zadanej temperatury

- ogólna staranność przy wykonywaniu połączenia.

1.6.9.9. Połączenia zaciskowe

Zasada połączeń polega na tym, że rura zaciskana jest w określony sposób na łączniku. Może też być element zaciskający zaciśnięty na rurze. Zacisk stanowi zamocowanie mechaniczne. Może jednocześnie stanowić uszczelnienie. W wielu rozwiązaniach występuje dodatkowy element uszczelniający w postaci uszczelnienia gumowego. Jest stosowana bardzo duża ilość różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń i każde z nich powinno być wykonywane wg konkretnej instrukcji producenta. Zaciśnięcie elementu zaciskowego może być realizowane różnymi sposobami - dokręcaniem nakrętki wywierającej odpowiedni nacisk, zaprasowywaniem pierścienia na rurze za pomocą praski, i inne. Warunkiem poprawnego wykonania połączenia jest zastosowanie właściwych, przewidzianych instrukcją i certyfikatem (lub równorzędnym dokumentem), złączek oraz wykonywanie połączenia zgodnie z instrukcją i z zastosowaniem odpowiednich narzędzi.

1.6.10. Warunki odbioru instalacji rurowych z tworzyw sztucznych

1.6.10.1. Wymagania ogólne

Odbiór przeprowadzony jest dla całej instalacji lub sieci, składającej się z rurociągów i urządzeń w niej zamontowanych. Zasady odbioru instalacji rurowych z tworzyw sztucznych są zgodne z ogólnymi zasadami odbioru poszczególnych rodzajów instalacji rozszerzonymi o sprawdzenie cech i wymagań wynikających ze specyfiki wyrobów z tworzyw sztucznych. Badania przeprowadzane przy odbiorze instalacji i sieci mają na celu stwierdzenie:

- zgodność wykonania z projektem,
- jakości zamontowanych rur, kształtek, armatury, połączeń i urządzeń,
- jakości wykonania robót montażowych,
- spełnienia wymagań funkcjonalnych.

1.6.10.2. Warunki przystąpienia do badań przy odbiorze

Instalacje i sieci mogą być przedstawione do badań odbiorczych, gdy są spełnione warunki:

- zakończone wszystkie roboty montażowe,
- zakończone roboty budowlane i wykończeniowe,
- wykonana w sposób stały i uruchomiona instalacja elektryczna, doprowadzona woda do obiektu oraz czynnik grzejny do urządzeń grzewczych,
- wykonano sprawdzenie działania urządzeń technologicznych i osprzętu instalacji.

1.6.10.3. Rodzaje odbiorów

Odbiór robót i instalacji rurowych powinien następować w różnych fazach wykonywania robót. rozróżnia się:

- odbiór międzyoperacyjny - odbiór przeprowadzany szczególnie wówczas, jeśli dalsze roboty wykonywane będą przez inne brygady tego samego lub innego wykonawcy,
- odbiór częściowy - odbiór przeprowadzany w stosunku do faz robót zanikających lub elementów, które podlegają zakryciu, np. podłoża w wykopie, przewody zakryte w bruzdach, itp.,
- odbiór końcowy - odbiór całkowicie wykonanej instalacji lub sieci przed przekazaniem do eksploatacji.

1.6.10.4. Dokumenty przy odbiorze

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a. projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- b. dziennik budowy, a w przypadku pełnienia nadzoru autorskiego, także książkę nadzoru autorskiego,
- c. certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d. protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i poprzednich odbiorów częściowych. Pozostałe dokumenty, specyficzne dla rodzaju wykonywanej instalacji rurowej, są określone w częściach szczegółowych,
- e. protokoły wykonania połączeń zgrzewanych wraz ze szkicem połączeń i podpisem wykonującego.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- wymienione w pkt. a-c, jak dla odbioru częściowego, przy czym w przypadku wprowadzenia dużej liczby zmian w projekcie technicznym, powodujących, że projekt staje się mało czytelny, powinna być przedstawiona dokumentacja powykonawcza,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,

- protokoły odbioru urządzeń wchodzących w skład instalacji lub sieci (np. urządzenia do magazynowania wody, wymienniki ciepła, itp.),
- protokoły szczelności.

Pozostałe dokumenty wymagane przy odbiorze końcowym, zostały określone w częściach szczegółowych.

1.6.10.5. Zakresy badań i sprawdzeń przy odbiorach

Badania i sprawdzenia podczas odbioru można sklasyfikować w dwóch grupach:

A. Sprawy formalne, tj.:

- identyfikacja dokumentacyjna instalacji (projekt, specyfikacja materiałowa, niezbędne uzgodnienia, itp.),
- sprawdzenie czy przewidziane w dokumentacji materiały są odpowiednie dla danej instalacji i czy posiadają odpowiednie certyfikaty lub równorzędne decyzje, oraz świadectwa jakościowe,
- czy wykonawca posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia (jeśli takie są niezbędne),
- czy wykonawca posiada instrukcje dla wyrobów stosowanych w danej instalacji, czy posiada środki techniczne przewidziane dla stosowania danego wyrobu.

B. Odbiór techniczny i próby, tj.:

- identyfikacja materiałów zabudowanych w instalacji i sprawdzenie czy zabudowane materiały (wyroby), są zgodne z przewidzianymi w dokumentacji projektowej z wymaganymi świadectwami,
- czy instalacja jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową,
- czy metody i środki techniczne zastosowane do wykonania są zgodne z ogólnymi zasadami i szczegółowymi instrukcjami dla danego systemu i wyrobu,
- sprawdzenie poprawności i zgodności z dokumentacją tras i rozprowadzenia instalacji,
- sprawdzenie poprawności mocowań, kompensacji, itp.,
- sprawdzenie poprawności i jakości wykonania montażu wszystkich elementów i połączeń,
- próby szczelności,
- próby ciśnieniowe.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Jeżeli organizacja budowy wymaga zakrywania instalacji dla prowadzenia dalszych prac budowlanych (np. instalacja ogrzewania podłogowego musi być zakryta dla zakończenia prac podłogowych), możliwe jest wykonywanie odbiorów częściowych na warunkach odbioru końcowego.

1.6.10.6. Próby szczelności instalacji

Szczelność instalacji sprawdza się w zależności od jej przeznaczenia na:

- eksfiltrację - przecieki czynnika na zewnątrz instalacji, lub
- infiltrację - przecieki medium otaczającego instalację do wewnątrz (najczęściej zasysanie" powietrza z zewnątrz).

Każda instalacja musi być poddana w pierwszej kolejności obserwacji w celu ujawnienia ewentualnych przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków przeprowadza się próby ciśnieniowe. W przypadku instalacji bezciśnieniowych (np. kanalizacyjnych), mogą być przeprowadzane próby podciśnieniowe. Warunki i parametry przeprowadzania prób muszą być zgodne z określonymi przez projektanta i instrukcjami montażowymi producenta elementów instalacji. Z uwagi na specyficzne własności tworzyw sztucznych (podatność na odkształcenia), w niniejszym rozdziale podane są ogólne warunki

przeprowadzania prób ciśnieniowych. Instalacja do próby ciśnieniowej (nadciśnieniowej) musi być uprzednio przygotowana. A więc muszą być usunięte wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności. Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę (np. zawory bezpieczeństwa), lub ulec uszkodzeniu (np. zawory regulacyjne, czujniki, itp.). Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami, lub np. zaworami odcinającymi. Do instalacji należy przyłączyć manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0.01 MPa. Manometr przyłącza się w miejscu występowania najwyższego ciśnienia (najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji). Przygotowaną do próby sieć (z wyjątkiem sieci gazowych) należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Dla sieci ciśnieniowych podnieść ciśnienie do wartości 1,5-krotnej najwyższego ciśnienia roboczego dla instalacji wody. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku. Uwaga! Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ, może to wpływać na zmiany ciśnienia. Wszystkie próby muszą być przeprowadzone przed zakryciem instalacji.

1.6.10.7. Protokół odbioru sieci

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu. Jeżeli w czasie odbiorów jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniono usterki, należy wykazać to w protokole z jednoczesnym określeniem terminu usunięcia.

1.6.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.6.10.1. Warunki ogólne

Ilekcioć w ST jest mowa o „zagospodarowaniu terenu budowy” - rozumie się przez to rozmieszczenie, zgodne z przepisami i zasadami wiedzy technicznej, na terenie budowy maszyn i innych urządzeń technicznych, składowisk materiałów i konstrukcji budowlanych, dróg kołowych i pieszych, sieci, rurociągów i przewodów instalacji oraz obiektów, pomieszczeń i urządzeń administracyjnych, socjalnych i sanitarnych, z uwzględnieniem warunków usytuowania i użytkowania istniejących i projektowanych obiektów; Planie Bioz” - rozumie się przez to plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w rozumieniu przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 106, poz. 1126); strefie niebezpiecznej” - rozumie się przez to miejsce na terenie budowy, w którym występują zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzi; „instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych” - rozumie się przez to sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych, o których mowa w art. 21a

ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz.1118 z późn. zm.), oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń; Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

1.6.10.2. Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych

Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki na której przewiduje się wykonywanie robót budowlanych trwających dłużej ni. 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 osób albo na której planowany zakres robót przekracza 500 osobodni, Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

1.6.10.3. Zagospodarowanie terenu budowy

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- 1) ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych;
- 2) wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych;
- 3) doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody, zwanych dalej "mediami", oraz odprowadzania lub utylizacji ścieków;
- 4) urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
- 5) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- 6) zapewnienia łączności telefonicznej;
- 7) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym. Jeżeli ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór. Ogrodzenie terenu budowy wykonuje się w taki sposób, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5 m. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych wyznacza się miejsca postojowe na terenie budowy. Szerokość drogi przeznaczonej dla ruchu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego -1,2 m. Pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów, nie powinny mieć spadków większych niż 10%. Drogi komunikacyjne dla wózków i tacek nie mogą być nachylone więcej ni. dla tacek -10%. Przejścia o pochyleniu większym niż 15% zaopatruje się w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,4 m lub w schody o szerokości nie mniejszej ni. 0,75 m, co najmniej z jednostronnym zabezpieczeniem, o którym mowa w 15 ust. 2. Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu, Strefę niebezpieczną ogradza się i oznakowuje w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Na terenie budowy wyznacza się, utwardza i odwadnia miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub rozsunięcia się składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały składowane w miejscu wyrównanym do poziomu. Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej ni. 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

1) 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań;

2) 5 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabina, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścićabinę.

1.6.10.4. Maszyny i inne urządzenia techniczne

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, nie podlegające dozorowi technicznemu, udostępnia organom kontroli dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń. Wykonawca zapoznaje pracowników z dokumentacją, o której mowa powyżej, przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót. Maszyny i inne urządzenia techniczne eksploatuje się, konserwuje i naprawia zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający ich sprawne funkcjonowanie.

1. Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być:

- utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność;
- stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone;
- obsługiwane przez przeszkolone osoby.

2. Maszyny i inne urządzenia techniczne pracujące pod ciśnieniem powinny być sprawdzane i poddawane regularnym kontrolom, zgodnie z przepisami odrębnymi. Przeciążanie maszyn i innych urządzeń technicznych ponad dopuszczalne obciążenie robocze jest zabronione, z wyjątkiem przeciążeń dokonanych w czasie badań i prób w ramach określonych przez producenta.

W przypadku stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub innego urządzenia technicznego należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii. Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. W przypadku maszyn i innych urządzeń technicznych, dla których prowadzona jest wymagana dokumentacja, sprawdzenie, o którym mowa powyżej, potwierdza się wpisem do tej dokumentacji. Odtłuszczenie lub czyszczenie powierzchni oraz części maszyn lub innych urządzeń technicznych wykonuje się środkami do tego przeznaczonymi. Dokonywanie napraw i czynności konserwacyjnych sprzętu zmechanizowanego będącego w ruchu jest zabronione. Haki do przemieszczania ładunków powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności i mieć wyraźnie zaznaczoną nośność maksymalną. Jeżeli przy przemieszczaniu ładunków zachodzi możliwość wysunięcia się zawiesia z gardzieli haka, należy stosować haki wyposażone w urządzenia zamykające gardziel. Ocena stopnia zużycia haków i ustalenie ich przydatności do dalszej pracy powinny być przeprowadzane przed rozpoczęciem każdej zmiany roboczej przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje.

Stosowanie elementów służących do zawieszania ładunku na haku, w szczególności pierścieni, ogniów, pętli, których wymiary uniemożliwiają swobodne włożenie elementów na

dno gardzieli haka, jest zabronione. Płyty pomostowe do przemieszczania ładunku z pojazdu powinny zapewniać bezpieczne przemieszczanie tych ładunków, Pomosty i stojaki używane do przeładunku powinny odpowiadać wymaganiom wytrzymałościowym, a ich dopuszczalne obciążenie powinno być trwale uwidocznione wyraźnym napisem. Zawiesia budowlane powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Przy użyciu zawiesia wielocięgnowego w celu określenia dopuszczalnego obciążenia roboczego należy przyjmować stan pracy dwóch cięgien. Wykonywanie węzłów na linach i łańcuchach i łączenie lin stalowych na długości jest zabronione. Poziome przemieszczanie ładunku mechanicznie powinno odbywać się na wysokości nie mniejszej niż 1 m ponad przedmiotami znajdującymi się na drodze przenoszonego ładunku. W czasie mechanicznego załadunku i rozładunku materiałów i wyrobów przemieszczanie ich bezpośrednio nad ludźmi lub nad kabiną kierowcy jest zabronione. Dźwig wyposaża się w urządzenia sygnalizacyjne, umożliwiające porozumiewanie się osób między stanowiskami obsługi i odbioru. Ładunek przewożony na platformie dźwigu zabezpiecza się przed zmianą położenia. Używanie narzędzi uszkodzonych jest zabronione. Wszelkie samowolne przeróbki narzędzi są zabronione.

Narzędzia do pracy udarowej nie mogą mieć:

- uszkodzonych zakończeń roboczych;
- pęknięć, zadr i ostrych krawędzi w miejscu ręcznego uchwytu;
- rękojeści krótszych niż 0,15 m.

1.6.10.5. Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. Bezpieczną odległość wykonywania robót, o których mowa powyżej, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

1. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

2. Poręcze balustrad, o których mowa w ust. 1, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.

3. Niezależnie od ustawienia balustrad, o których mowa w ust. 1, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.

4. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, o których mowa w ust. 3, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy

wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione. Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem. W czasie wykonywania koparką wykopów wielkoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub za-stosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

- Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.
- Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.
- Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione. Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.
- Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąskoprzestrzennym jednocześnie z transportem urobku, wykop przykrywa się szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem.
- Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

1) w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy;

2) w strefie kąta naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane, Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą kąta naturalnego odłamu gruntu. W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:

- w gruntach spoistych - na głębokości nie większej niż 0,5 m;
- w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3 m.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparka, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę. Teren, na którym odbywa się podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinien być przez cały czas procesu ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi, oświetlony o zmroku i w porze nocnej oraz fachowo nadzorowany. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób kłatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną. Osoby powinny mieć zapewnioną szybką drogę ewakuacyjną na wypadek zalania, pożaru lub wystąpienia szkodliwych gazów, a także możliwość uzyskania niezwłocznie pierwszej pomocy medycznej.

1.6.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania Świadectwa Przejścia Robót przez Inżyniera). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru

ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.6.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Ogólne warunki realizacji obiektów budowlanych powinny spełniać wymagania określone w prawie budowlanym.

1. Koordynacja wykonywania robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego. Koordynacja robót powinna być uwzględniona w projektach organizacji budowy i robót ogólnych oraz w Przedmiarach Robót obiektu budowlanego oraz w poszczególnych fazach wykonywania robót.

2. Niezależnie od przyjętych ustaleń koordynacyjnych kierownik budowy powinien koordynować prace związane z bieżącym przebiegiem robót, przy współudziale przedstawiciela wykonawcy, inwestora oraz kierowników innych rodzajów robót.

3. Ogólny Program Robót powinien zawierać terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów, tak, aby zapewnić prawidłowy i rytmiczny przebieg wykonywania robót ogólnobudowlanych, a jednocześnie umożliwić wykonanie robót specjalistycznych w odpowiednich terminach. Ogólny Program Robót powinien być uzgodniony ze wszystkimi podwykonawcami oraz powinien stanowić podstawę do opracowania Programów Robót szczegółowych dla poszczególnych rodzajów robót.

1.7. Definicje oraz pojęcia i określenia podstawowe zawarte w opracowaniu

Przewód kanalizacyjny grawitacyjny -rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych.

Studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu kanału i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu - może mieć średnicę mniejszą od 1,0 m.

Studzienka kanalizacyjna włazowa - obiekt inżynierski występujący na kanałach przełazowych (na długości kanału lub w węźle) umożliwiający wejście do kanału.

Studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w której ścieki lub wody opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciażający przewód pionowy.

Kineta - część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż kierunku przepływu ścieków.

Osadnik wód opadowych - obiekt, w którym następuje częściowe osadzenie zawieszin znajdujących się w wodach opadowych kanalizacji deszczowej.

Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru wód opadowych spływających z powierzchni terenu do kanału (wpusty uliczne i podwórzowe). Odbiór techniczny częściowy, odbiór techniczny końcowy - zgodnie z definicjami w rozdziałach.

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z niezbędnym uzbrojeniem służący do transportu wody. Składają się na niego na ogół rury, złącza, kształtki i niezbędne uzbrojenie. Przewody mogą być ciśnieniowe tłoczne, w których woda jest transportowana za pomocą pomp i ciśnieniowe grawitacyjne, w których woda przepływa pod wpływem różnicy wysokości położenia zwierciadeł.

Uzbrojenie przewodu - urządzenia zainstalowane na przewodzie nie będące połączeniami, kształtkami służące do celów regulacyjnych, zabezpieczających, pomiarowych, czerpalnych, sterujących itp.

Węzeł montażowy - miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowanie elementów uzbrojenia, W skład węzła wchodzi między innymi kształtki, złącza, elementy uzbrojenia, itp.

Studzienka wodociągowa - obiekt inżynierski występujący na sieci wodociągowej (na przewodzie lub w węźle) przeznaczony do zainstalowania elementów uzbrojenia.

Przepompownia ścieków - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacji sanitarnej przeznaczony do przepompowywania ścieków.

Blok podporowy - betonowy fundament pod elementy żeliwne uzbrojenia.

Blok oporowy - betonowy blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami.

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Hydrant podziemny. Skład głównych części:

Kolumny materiał GG 250. Cokołu materiał GG 250. Ciśnienie robocze: maks. 16 bar DIN 3221 Masa w kg: 6100. Hydrant podziemny jest korzystnie rozwiązany pod względem przepływu wody i powoduje tylko minimalne straty ciśnienia. W razie uszkodzenia każda część może być z góry wymieniona. Wymaganą ochronę przed uderzeniem wodnym uzyskuje się dzięki podwójnie działającemu grzybkowi uszczelniającemu, który jednocześnie steruje odwodnieniem. Uruchomienie odbywa się poprzez nierdzewne wrzeciono i ogniwo ocynkowaną rurą uruchamiającą. Uszczelniający grzybek ma wulkanizowany profil gumowy, który przy otwieraniu jest tak długo szczelny, jak długo nawulkanizowana z boku grzybka płaszczyzna uszczelniająca zamyka otwór odwodnieniowy. Gniazdo składa się z odpornego na korozję mosiężnego pierścienia. Powierzchnia uszczelniająca grzybka w kształcie talerza gwarantuje absolutną szczelność. Zespół zaworu można wymienić z góry bez konieczności wykopywania hydrantu, W razie uszkodzenia powierzchni uszczelniającej dla odwodnienia można użyć innej powierzchni uszczelniającej poprzez przekręcenie grzybka zaworu o 180°, Przewód odwadniający może być przedłużony rurą PE 1", po to by uniknąć podmywania miejsca posadowienia hydrantu.

Kołnierz przyłączeniowy: DN 80 -DIN 2501, PN 10-PN 16

Przyłączeniową wielkość nominalną sprzęgła kłowego: DN 80 Skrzynka uliczna sztywna: żeliwo szare GG 200 bituminizowane, Masa skrzynki w kg: 32,00; Kołnierz specjalny DN 80 zabezpieczony przed przesunięciem Ciśnienie robocze do PN 16 Materiał: Kołnierz i pierścień napinający: żeliwo sferoidalne, GGG 400 epoksydowane. Uszczelka wargowa: EPDM nie wymaga smarowania, Uszczelka płaska: EPDM Zacisk: Ms58 (od DN 300 Rg7). : A2 Masa w kg: 5,50 Dla cienkościennych rur PE (do 3 mm) jak i dla rur pracujących pod próżnią, zaleca się zastosowanie tulei wzmacniającej. Przez zastosowanie wargowej uszczelki można końcówkę rury bez większej siły wsunąć do komory uszczelniającej kołnierza. Uszczelka przeciwkołnierz jest zintegrowana z kołnierzem specjalnym. Zabezpieczenie przed przesunięciem działa odrębnie od uszczelnienia rury i jest osiągnięte przez dociągnięcie pierścienia dociskowego.

Montaż:

a. Nawilżyć zukosowaną do 30° końcówkę rury i wsunąć ją do oporu do zmontowanego z przeciwkołnierzem do luźnego kołnierza specjalnego.

b. Pierścień dociskowy równomiernie dokręcić do oporu. Dokonać tego można dopiero wtedy, gdy kołnierz specjalny już jest mocno zmontowany z przeciwkołnierzem. Szczelność króćców do zgrzewania gwarantowana jest przez 2 niezależne od siebie uszczelki typu o-ring jak i przez nie-rdzewną tuleję wzmacniającą w króćcu. Zgrzewania kołnierza do rurociągu PE dokonuje się zgrzewarką doczołową lub zgrzewarką elektrooporową.

Kształtka MMB Nr 8515 równoprzelotowa i zredukowana dla rur PE i PCW do PN 16 (DIN 8074, 8061/8062) wytrzymałe na rozciąganie. Wymagają niewielkiej siły przy montażu i demontażu dla wody i nieagresywnych ścieków. Uszczelnienie rury uzyskuje się dzięki uszczelce wargowej. Wsuniecie końcówki rury do komory uszczelniającej nie wymaga większej siły. Zabezpieczenie przed przesunięciem działa odrębnie od uszczelnienia rury i osiągnięte jest przez dociągnięcie pierścienia dociskowego.

Dla cienkościennych rur PE (do 3 mm) jak i dla rur pracujących pod próżnią zaleca się zastosowanie tulei wzmacniającej.

Materiał: korpus, pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego CCC 400-DIN 1693 Uszczelka wargowa z EPDM, nie wymaga Tuleje dystansowe z PE Pierścień zaciskowy Ms 58 (Od DN 300 Rg7) (mosiądz z małą zawartością cynku) A 2 (nierdzewne) Masa w kg wraz z kształtką MMB: 9,00

Montaż:

1. Przy zastosowaniu kołnierza: należy skrócić kołnierz z przeciwkołnierzem.

2. Zukosować rurę (przy zastosowaniu łącznika jako nasuwki - rurę mocno zukosować) - zwilżyć końcówkę rury (ewentualnie roztworem mydła). Nie stosować oleju. Uszczelka wargowa nie wymaga smarowania. Rurę wsunąć, aż do oporu w złączu. Dla cienkościennych rur PE (do 3 mm) jak i dla rur pracujących pod próżnią zaleca się zastosowanie tulei wzmacniającej. Śruby zabezpieczające przed przesunięciem dokręcać na krzyż” do przylgnięcia pierścienia dociskowego do korpusu.

Wytyczne demontażu: poluzować i usunąć śruby zabezpieczające przed przesunięciem, rurę obracając. Obudowa teleskopowa DN 80. Umożliwia dokładne zrównanie obudowy z poziomem ulicy dzięki rozsuwaniu lub wsuwaniu rur teleskopowych i trzpienia klucza. Wszystkie pionowe naciski przejmują działanie teleskopu przez co unika się uszkodzeń rury i armatury. Może być dostarczona wraz lub bez skrzynki ulicznej i płyty podkładowej. Waga w kg: 6,30 Skrzynka uliczna teleskopowa do zasuw z pierścieniami dystansowymi do ustawienia do poziomu drogi. Dzięki cylindrycznemu prowadzeniu i stożkowemu wytoczeniu pokrywa przylega szczelnie. Konstrukcja gwarantuje łatwe usuwanie pokrywy. Pokrywa skrzynki ulicznej teleskopowej z żeliwa szarego OC 200, bituminizowana. Wyrównanie do poziomu drogi za pomocą pierścieni dystansowych z żeliwa szarego OC 200, bituminizowane Płyta podkładowa - tłoczona blacha stalowa, ocynkowana o wymiarach 360 mm x 360 mm Zestaw - masa w kg: 12,9 Stopka kolanowa kołnierzowa DN 80. Zastosowanie: przy montażu armatury wody. Masa kg: 12,70 Trójkąt kołnierzowy zintegrowany z zasuwą typu E DN 80/80 Nr kat Medium -Woda, nieagresywne ścieki Krótka zabudowa, o średnicy stałej i zredukowanej z żeliwa sferoidalnego CCC 400 epoksydowany Zwada konstrukcja oszczędza miejsce zabudowy, koszty materiału, robocizny, transportu i składowania. Armaturę Combi-T ze względu na krótką zabudowę można montować w studzienkach z kręgów betonowych (oszczędność kosztów budowy komór). Istotna wskazówka: Kombinacja Combi -T z zasuwami redukcyjnymi pozwala na wielorakie zastosowanie.

Kołnierze: Zwymiarowane zgodnie z DIN 28605

Standardowe: owiercone wg DIN 2501-PN 10 (DIN 2501 -PN 16 dla DN 200 podać przy zamawianiu).

Materiał: Korpus, pokrywa: z żeliwa sferoidalnego CCC 400 DIN 1693, epoksydowane Klin: z GGG 400, z nawulkanizowaną powłoką z EPDM z opróżnieniem Nakrętka klina: DN50-125 CuZn 35 Pb 3As DN150-200 Rg 7 Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4021 (X20 Cr 13). Śruby z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym St. 8,8 DIN 912 wpuszczone i dzięki masie zalewowej i płaskiej uszczelce pokrywy absolutnie chronione przed korozją.

System uszczelniania: Opatentowane, sztywne, trójpunktowe prowadzenie klina uniemożliwia jego przechylenie, odciąża wrzeciono i wymaga niewielkiej siły zamykania, Profile gumowe klina przy zamykaniu osadzają się w korpusie bez tarcia”. Nie zachodzi ścieranie, przez co korpus uszczelniający nie zużywa się. Masa w kg: 23,50 kg. Odpowiadające obudowy: sztywna Nr 9000, teleskopowa Nr 9500 Odpowiadające skrzynki uliczne: sztywna Nr 1750, teleskopowa Nr 2050 Zasuwa typu E DN 80 z kielichem wciskowym dla rur PE Miekkouszczelniająca zasuwa klinowa z kielichami wciskowymi dla rur PE i PCW wytrzymała na rozciąganie. Masa 14,00 kg. Uszczelnienie rury uzyskuje się dzięki uszczelce wargowej. Wsuniecie końcówki rury do komory uszczelniającej nie wymaga większej siły. Zabezpieczenie przed przesunięciem działa odrębnie od uszczelnienia rury i osiągnięte jest przez dociągnięcie pierścienia dociskowego, Dla cienkościennych rur (do 3 mm) jak i dla rur pracujących pod próżnią zaleca się zastosowanie tulei wzmacniającej. Wrzeciono ze stali nierdzewnej St. 1.4201 z walcowanym gwintem, długie prowadzenie wrzeciona dla największych obciążeń. Pierścień dławicowy z EPDM. Tuleja 0-ringów z Ms58, odporne na korozję prowadzenie wrzeciona -DIN 3547 0-ringi z NBR -D1N3535, perfekcyjne uszczelnienie wrzeciona. Pierścień grzebieniowy Ms 58 -DIN 17660, trzymanie wrzeciona przez pierścień grzebieniowy z ciągnionego mosiądzu. Śruby z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym St 8.8 DIN 912 wpuszczone i dzięki masie zalewowej i płaskiej uszczelce pokrywy chronione przed korozją Uszczelka wargowa z EPDM Pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG 400 DIN 1693, wewnątrz i zewnątrz epoksydowana.

Uszczelka pokrywy: płaska z EPDM Prowadzenie klina, sztywne, trójpunktowe uniemożliwia jego przechylenie się, odciąża wrzeciono i wymaga niewielkiej siły zamykania Klin z żeliwa sferoidalnego CCC 400 DIN 1693 z nawulkanizowaną powłoką z EPDM z opróżnieniem. Nakrętka klina DNSO-125 CuZn35Pb3As DN 150-300 Rg7 Korpus z żeliwa sferoidalnego GGG 400 -DIN 1693 wewnątrz i zewnątrz epoksydowany. Pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego -DIN 1693 wewnątrz i zewnątrz epoksydowany. Uszczelka wargowa EPDM (nie wymaga smarowania). Pierścień zaciskowy Ms 58 (od DN 300 Rg 7). Śruby A2. Tuleje dystansowe PE. Zasuwa typu E z kielichem wciskowym dla rur PE i PCW firmy Hawle to zasuwa wytrzymała na rozciąganie i wymagająca niewielkiego wysiłku przy montażu i demontażu. Płaszczyzny uszczelniające nie ulegają zużyciu, wśród różnych zasuw typu E i Combi możliwa jest wymiana klina i pokrywy.

System uszczelniania: profile gumowe klina przy zamykaniu osadzają się w korpusie bez tarcia”. Nie zachodzi ścieranie, przez co korpus uszczelniający nie zużywa się. Wykonanie standardowe: bez pokrętła i bez obudowy. Wykonanie specjalne na zapytanie Odpowiadające pokrętło: Nr 7800. Odpowiadające obudowy: sztywna Nr 9000, teleskopowa Nr 9500 Odpowiadające skrzynki uliczne: sztywna Nr 1750, teleskopowa Nr 2050

Zasłlepka końcowa DN 90 Masa w kg - 4,50. Wykonana z żeliwa sferoidalnego. Studnie betonowe fi 1000 z kinetą prefabrykowaną Studnia typu U jest studnią włączową o przekroju okrągłym, stosuje się ją przy budowie systemów kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej do łączenia rur w zakresie średnic od Dn 50 mm do Dn 1200 mm, wykonywanych ze

wszystkich dostępnych materiałów stosowanych do budowy sieci kanalizacyjnych. Studnie mają zastosowanie jako:

- studnie rewizyjne połączeniowe, rozgałęźne, kaskadowe,
- studnie wodomierzowe,

Studnie można posadawiać do głębokości 10 m. Jednakże - przy głębokości powyżej 6 m - konieczne jest wykonanie sprawdzających obliczeń konstrukcji. Studnie mogą być montowane w obszarach ruchu kołowego i pieszego. Studnie kanalizacyjne stosuje się w warunkach oddziaływania środowiska chemicznego mało agresywnego, to jest w normalnych warunkach dla ścieków sanitarnych. W przypadku, gdy studnie mają być wbudowane w środowisku agresywnym, należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia antykorozyjne, zgodne z wymogami. Prefabrykowane studzienki kanalizacyjne składają się z betonowych i żelbetowych elementów o przekroju poprzecznym w kształcie koła.

Na podstawie studzienki (kineta) są posadowione kręgi studzienne stanowiące komorę studni. Pomiedzy kręgami może być ułożona płyta redukcyjna („zmieniająca średnicę studni i oddzielająca komorę roboczą studni od trzonu studni, Nad kręgami umieszczona jest płyta nakrywowa lub zwężka, na której może spoczywać pierścień wyrównujący, pozwalający na wyregulowanie studni do żądanej wysokości. Elementy studzienek mają odpowiednio wyprofilowane powierzchnie czołowe tworzące złącze (zamek) umożliwiające szczelne połączenie elementów za pomocą uszczelki elastomerowych. Do studni wjazdowej schodzimy przy pomocy zamontowanych fabrycznie na ściankach elementów stopni. Montaż poszczególnych elementów studni powinien być wykonany zgodnie z instrukcją producenta. Elementy składowe studni łączone na uszczelkę: Podstawa studni jest betonowym monolitycznym elementem prefabrykowanym zawierającym:

- płytę denną ze ścianką boczną w której wbudowane są kształtki przyłączone, zakończone w szczycie (u góry) zamkiem (mufa) na uszczelkę.
- spocznik i kineta. Kineta w dolnej części do wysokości połowy średnicy kanału ma przekrój poprzeczny, zgodny z przekrojem kanału w górnej części ściany pionowe o wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału.

W przypadku zmiany średnicy kanału, kineta stanowi przejście z jednego przekroju w drugi. Spadek podłużny dna kinety jest dostosowany do rzędnej kanału przed i za studnią. Spocznik posiada spadek w kierunku kinety. Kąty dolotów i wylotów kanałów są regulowane po obwodzie w sposób ciągły co 5 stopni, a wysokości kanałów h co 50 mm. Do montażu i demontażu podstaw studni wbudowane są trzy gwintowane uchwyty typu Rd, umieszczone równomiernie na obwodzie koła zamka. Ciężar podstawy studni wysokości 1045 mm i średnicy DN 1000 = 2600 kg Kręgi średnicy DN 1000 wysokości 500 mm waga – 520 kg. W ścianie kręgu znajdują się fabrycznie montowane stopnie wjazdowe Płyta redukcyjna Płyta redukcyjna umożliwia zmianę średnicy studni i jest płytą oddzielającą komorę od trzonu studni. Stosuje się je najczęściej dla studni o wysokości powyżej 3,00 m. Wymiary zamków płyty i ich rodzaj jest taki sam, jak dla kręgów. Fabrycznie zamontowany jest jeden stopień wjazdowy. Do montażu i demontażu płyty wbudowane są trzy gwintowane uchwyty typ Rd16 1,2 t, umieszczone równomiernie na obwodzie w górnej powierzchni płyty. Ciężar płyty 500 kg. Płyta przykrywowa Ciężar płyty 450 kg Płyta stanowi zakończenie studni Wymiary zamków płyty i ich rodzaj jest taki sam jak dla kręgów. Do montażu i demontażu płyty wbudowane zostały trzy gwintowane uchwyty typ Rd16 1,21, umieszczone równomiernie na obwodzie w górnej powierzchni płyty. Pierścień wyrównujący Pierścień wyrównujący służy do wyrównania wysokości studzienki do projektowanej rzędnej pokrywy wjazdu. Pierścienie te łączone są ze zwężką lub przykrywą na zaprawę betonową. Ciężar 57 kg

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót

Koparka jednonaczyniowa na podwoziu gaśnicowym 0,25 m³

Samochód samowyładowczy do 5 t

Spycharka gaśnicowa

Zespół prądotwórczy przewoźny

Zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE.

Żuraw samochodowy 3-6 t

Samochód beczkowóz 4

Pompa przeponowa spalinowa

4. Wymagania dotyczące środków transportu na placu budowy

Samochód dostawczy do 0,9

Samochód skrzyniowy 5-10 t

Żuraw samochodowy 3-6 t

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Roboty ziemne związane z układaniem rurociągów

5.1.1. Część ogólna

5.1.1.1. Zakres dokumentacji

Dokumentacja dla przeprowadzenia robót ziemnych oraz odbiorów częściowych i końcowych powinna obejmować:

a. projekt wykonawczy,

b. dane geotechniczne obejmujące:

zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-74/302480,

- wyniki badań gruntów i ich uwarstwień, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowego wahania poziomów wód gruntowych,
- stopień agresywności środowiska gruntowo - wodnego,
- uziarnienie warstw wodonośnych,
- stan terenu, określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych, reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i poprzecznie do trasy przewodu, przekrojów poprzecznych i przekroju podłużnego terenu, zadrzewienia itp.,

c. dziennik budowy i ewentualnie książkę nadzoru budowlanego,

d. dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia wykonane w trakcie budowy,

e. dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów atesty, deklaracje zgodności.

Dokumentacja dotycząca odbioru technicznego końcowego powinna zawierać dokumenty ww. oraz protokoły odbiorów technicznych częściowych poszczególnych robót.

5.1.1.2. Zgodność z dokumentacją

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją, a ewentualne zmiany powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny lub innym równorzędnym dokumentem zgodnie z zapisami Kontraktu.

5.1.2. Przygotowanie do prowadzenia robót

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu itp., uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjąć teren pod budowę wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi. Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób

trwały i widoczny z założeniem ciągu 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 i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych co około 30+50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki światek wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani te. w podłożu sąsiednich budowli.

5.1.3. Wykopy

5.1.3.1. Wykonywanie wykopów

Wykonywanie wykopów wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale, a w przypadkach uzasadnionych na podstawie warunków opracowanych dla danej budowy. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie. Wykopy wieloprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór. Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi przewodu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m, Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem. 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.

5.1.3.2. Obudowa wykopów o ścianach pionowych

5.1.3.2.1. Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H; dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych niespiekanych 4,0 m,
- w gruntach spoistych 1,5 m,
- w pozostałych 1,0 m.

5.1.3.2.2. Wykopy otwarte o ścianach pionowych obudowane (obudowa rozparta)

Wymiary elementów i rodzaj materiałów obudowy (z drewna, stali lub innych materiałów) przyjętych w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych powinny być podane w dokumentacji. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, powinny być zabezpieczone na placu budowy przez zaimpregnowanie, zaizolowanie lub zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych właściwych dla danego materiału,

5.1.3.2.3. Zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych

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

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczyt przylegający teren,
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- c) w przypadku konieczności odprowadzenia wód opadowych rowami odległość w planie, pomiędzy krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu, nie powinna być mniejsza od obliczonej,
- d) wprowadzenie wód z rowów odwadniających do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.

5.1.3.2.4. Ścianki szczelne

Ścianki szczelne stanowiące przegrody z pionowo wbijanych, szczelnie do siebie dopasowanych materiałów wg typów określonych w dokumentacji należy stosować do:

- a) całkowitego, stałego odcięcia dopływu wód gruntowych do projektowanego wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie w celu zastąpienia drenażu poziomego i pionowego,
- b) zmniejszenia dopływu wód gruntowych do wykopu dla umożliwienia wykonania stabilizacji podłoża, ułożenia drenażu poziomego, ułożenia przewodu zastępując drenaż pionowy,
- c) rozparcia ścian wykopu w gruntach nawodnionych o głębokości powyżej 6 m i szerokości wykopu w dnie powyżej 2 m,
- d) zabezpieczenia budowli w zasięgu kąta odłamu ściany wykopu z po zostawieniu ścianki w wykopie. Zastosowanie ścianek szczelnych powinno być uzasadnione w dokumentacji analizą techniczno-ekonomiczną, a wykonanie ich zgodne z dokumentacją.

5.1.4. Podłoże

1. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
2. Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie, Stosowane są dwa rodzaje podłoża. Podłoże naturalne, które stanowi nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej: (jeżeli warunek ten jest nie spełniony, należy stosować podłoże wzmocnione; podłoże wzmocnione należy wykonywać zgodnie z dokumentacją)
3. Dla kanałów na terenach objętych szkodami górniczymi grubość podsypki nie może być mniejsza niż 0,15 m, a minimalna grubość obetonowania mniejsza niż 0,10 m.
4. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwić wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.
5. Podłoże naturalne stosuje się na gruntach suchych (normalnej wilgotności) takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.
6. Podłoże wzmocnione należy wykonywać 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 nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, 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 dla kanałów murowanych, betonowych i żelbetowych monolitycznych lub z elementów prefabrykowanych;
 - w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych itp.), w razie konieczności budowy kanału na palach;
 - mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych - przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.
7. Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm.
8. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:
 - dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
 - dla przewodów pozostałych 5 cm.
9. Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości ± 5 cm dla przewodów z tworzyw sztucznych oraz kanałów sieci cieplnej. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

5.1.5. Odbiory robót

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i niniejszymi warunkami.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanych w obrębie wykopu,
- stan odeskowań wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- kąty nachylenia skarp w wykopach nienaruszonych,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin (nie rzadziej niż ok. 20 m).

Drabiny powinny mieć szczeble co 30-40 cm i być przymocowane do odeskowań, tak, aby nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu.

5.1.6. Zasyp przewodu

5.1.6.1. Warstwa ochronna zasypu

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić dla przewodów z tworzyw sztucznych 0,3 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim.

5.1.6.2. Pozostawienie w wykopie obudowy ścian wykopu

Przypadku niemożliwości jej wydobycia bez szkodliwych następstw oraz pozostawienie ścianek powinno zostać wpisane do dziennika budowy, a obrys ich wrysowany na profilu podłużnym z podaniem wymiarów i lokalizacji.

5.1.6.3. Zasyp przewodu w terenie

Do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej powinien być wykonany przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg dokumentacji, a w przypadku nieokreślenia wskaźnika zagęszczenia powinien on wynosić co najmniej 1.

5.1.6.4. Zasyp przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną pod budową drogi.

5.1.7. Nasypy stałe

5.1.7.1. Wykonanie nasypów stałych i poszerzanie nasypów

Wykonanie nasypów stałych i poszerzanie nasypów istniejących powinno być zgodne z dokumentacją oraz p 1.6. Części ogólnej.

5.1.7.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego

Zagęszczanie gruntu w nasypie powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika określonego w dokumentacji. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

- 0,15 m przy zagęszczaniu ręcznym,
- 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym.

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu.

5.1.7.3. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić co najmniej 80% jej wielkości.

5.1.7.4. Odchylenie wskaźnika zadeszczenia gruntu

Odchylenie wskaźnika zadeszczenia gruntu powinno być mniejsze od 2%.

5.1.7.5. Odchylenia wymiarów w planie nasypu

Odchylenia wymiarów w planie nasypu wykonanego od podanych w dokumentacji nie powinno przekroczyć $\pm 0,1$ m.

5.1.7.6. Odchylenie wymiarów w pionie nasypu

Odchylenie wymiarów w pionie nasypu wykonanego od podanych w dokumentacji nie powinno przekroczyć $\pm 0,1$ m.

5.1.7.7. Odchylenie spadków nachylonych skarp wykonanego nasypu

Odchylenie spadków nachylonych skarp wykonanego nasypu od podanych w dokumentacji nie powinno przekroczyć ± 5 %.

5.2. Sieci kanalizacyjne

5.2.1. Przedmiot i zakres warunków

Przedmiotem tego rozdziału są ST wykonania i odbioru przewodów kanalizacyjnych zewnętrznych z tworzyw termoplastycznych nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Zakres warunków technicznych obejmuje podstawowe wymagania dotyczące budowy i odbioru przewodów oraz studzienek i wpustów deszczowych w tym przede wszystkim: robót przygotowawczych, części robót ziemnych, układania i montażu przewodów oraz prób szczelności. Przewody są przeznaczone do transportu grawitacyjnego i ciśnieniowego ścieków gospodarczych, przemysłowych i wód deszczowych. W treści ST uwzględniono wymagania ujęte w normach państwowych i branżowych (PN i BN) oraz międzynarodowych w świadectwach o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wytycznych i instrukcjach wykonania przewodów opracowanych przez ich producentów.

5.2.1.1. Wymagania ogólne

Elementy, z których mają być wykonane sieci kanalizacyjne i ich uzbrojenie (studzienki, wpusty itp.), powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną i biologiczną na wpływy środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałością. Wymagania powyższe powinny być udokumentowane decyzją dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub zgodnością z odpowiednimi normami.

5.2.1 2. Dokumentacja projektowa

Budowa przewodów sieci kanalizacyjnej powinna odbywać się na podstawie aktualnej dokumentacji projektowej sporządzonej w oparciu o ogólnie obowiązujące zasady podane w części ogólnej z uwzględnieniem lokalnych wymagań i możliwości inwestora. W przypadku braku możliwości zastosowania pełnego, jednolitego systemu materiałowego do budowy przewodów, w dokumentacji wykonawczej powinny być opracowane alternatywne rozwiązania materiałowe. Istotnym warunkiem przy budowie przewodów z tworzyw termoplastycznych, głównie ze względu na naprężenia i odkształcenia w przewodzie, jest dobra znajomość warunków gruntowych.

5.2.1.3. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do budowy przewodu, wykonawca powinien przede wszystkim;

- wyznaczyć w terenie charakterystyczne punkty trasy (patrz pkt. 5.1.2.),
- wyznaczyć miejsca składowania materiałów, drogę dojazdową do strefy montażowej, miejsca budowy względnie ustawienia prowizorycznych pomieszczeń socjalnych, magazynowych i biurowych, pomieszczeń zabezpieczonych przed kurzem i opadami atmosferycznymi do wykonywania połączeń klejonych (mogą to być prowizoryczne namioty ustawione nad miejscem montażu). Plac budowy powinien być ponadto ogrodzony i odpowiednio zabezpieczony, zgodnie z ogólnymi wymaganiami wynikającymi z przepisów i potrzeb władz drogowych (komunikacja, oznaczenia, oświetlenie itp.).

5.2.1.4. Jakość materiałów

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej wykonywane z tworzyw termoplastycznych (rury, kształtki, złącza, studzienki, uszczelki, kleje itp.) powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych (miedzy innymi wymienionych w p. 2.) i posiadać odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

- nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgnieceń, rys, pęknięć) na powierzchni zewnętrznej
- bose końce powinny mieć we właściwy sposób ukosowane krawędzie (rury z PVC),
- na bosych końcach powinny być zaznaczone miejsca, oznaczające głębokość wcisku w kielich (rury z PVC)
- płaszczyzny ciecicia przy kielichu i bosym końcu powinny być prostopadłe do osi rury
- wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normach

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym że w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane: (np wg ISO 161/1:1978:) o czynnik transportowany, o nazwa producenta, o rodzaj materiału, o oznaczenie szeregu, o średnica zewnętrzna w mm, o grubość ścianki w mm, o data produkcji – rok, m-c, dzień, o obowiązująca norma. Uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości. Kleje powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach, uniemożliwiających odparowanie lotnych substancji w nich zawartych. Na żądanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

5.2.1.5. Czynniki mające wpływ na proces budowy i eksploatacji przewodów

5.2.1.5.1. Temperatura i wytrzymałość rur

Ogólne informacje podano w Części ogólnej, Układanie przewodów przy temperaturze niższej niż 0°C, pociąga za sobą zmniejszenie ciągliwości materiału rur oraz kłopoty z zachowaniem wymagań związanych z prawidłową obsypką i zagęszczeniem podłoża. Z powodu zmniejszonej ciągliwości materiału, należy również zachować szczególną ostrożność podczas transportu rur.

5.2.1.5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury oraz studzienki kanalizacyjne z różnych tworzyw termoplastycznych nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego ani z zewnątrz, ani wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw, nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami, ani też zasypywać gruntem zawierającym węglowodory aromatyczne, farby czy też rozpuszczalniki agresywne w stosunku do tworzyw. W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego elementów żeliwnych występujących w sieci kanalizacyjnej i stykających się z elementami z tworzyw, należy zadbać o to, aby powłoki te nie stykały się z tymi materiałami (destrukcyjne oddziaływanie mas bitumicznych zawierających smoły na tworzywo).

5.2.2. Przewody kanalizacji zewnętrznej z PVC

5.2.2.1. Transport i składowanie

Przy transporcie i składowaniu rur z tworzyw sztucznych należy kierować się wymaganiami podanymi w Części I i przestrzegać warunków podanych przez producenta systemu (ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń składowania rur w stosach i przechowywania klejów). Stosy powinny być zabezpieczone przed rozsuwaniem się.

5.2.2.2. Wykonanie robót ziemnych

Podstawowe wymagania dotyczące realizacji prac ziemnych zostały omówione w p. 5.1.

W tym punkcie są wyszczególnione tylko wybrane istotne aspekty tych robót, mające szczególne znaczenie dla prawidłowego wykonania przewodów. Dla potrzeb budowy przewodów kanalizacyjnych w ulicach metodą tradycyjną, należy przewidzieć, zgodnie z wytycznymi, następujące szerokości pasa terenu:

- 2,0 m dla średnic przewodu 100-200 mm
- 2,1-2,2 m dla średnic przewodu 300-400 mm
- 2,3-2,9 m dla średnic przewodu 500-700 mm
- 3,0-3,2 m dla średnic przewodu 800-1 000 mm

Dla średnic większych niż 1000 mm szerokość pasa terenu należy obliczać dodając do średnicy przewodu 2,2 m. Są to szerokości orientacyjne przy uwzględnieniu przeciętnych warunków gruntowych i mogą zmieniać się w zależności od technologii wykonawstwa i rodzaju gruntu. W przypadku gdy przewody są montowane na powierzchni terenu (np. PE) i później opuszczane na dno wykopu, nie zawsze istnieje potrzeba dokładnego odwodnienia wykopu, a układanie przewodu może się odbywać przy niewielkim jego nawodnieniu (pod warunkiem spełnienia wymagań dla podsypki). Przewód PVC powinien być montowany w zasadzie w wykopie. W zależności od stopnia nawodnienia należy zastosować odwodnienie. Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to w zasadzie do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i nie zawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu. Wykonania podsypki należy wykonać w 2 etapach:

- 1 etap gr. 15 cm z zagęszczeniem,
- 2 etap – 10 cm podsypki piaskowej niezagęszczonej

Podsypka powinna spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m
- nie powinna być zmrożona
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału. Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani te. grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Obsypkę zagęszczania należy wykonać zgodnie z wymaganiami omówionymi w rozdz. 5.1.

5.2.2.3. Wykonanie (montaż) przewodów

5.2.2.3.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż -5°C. Odnosi się to w szczególności do łączenia elementów z PVC z elementami z innych materiałów. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny -nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

5.2.2.3.2. Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,5 m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 jego obwodu. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej. Jednakże minimalne spadki nie powinny być niższe niż:

- 0,6% dla średnicy 160 mm
- 0,5% dla średnicy 200 mm

Maksymalne spadki kanałów wynikają z maksymalnej prędkości przepływu ścieków. Szacunkowe wartości tych spadków można przyjmować wg tablicy 3.1. Nie wolno

wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy, lokalizacji studzienek i innych węzłów oraz od rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu. Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

5.2.2.3.3. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

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

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólnie norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,20 m. W uzasadnionych przypadkach można przyjąć głębokość przykrycia o 0,1 m większą od głębokości przemarzania gruntu. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Poza tym, zaleca się aby przewody były prowadzone w miarę możliwości poza jezdniami, a w przypadku prowadzenia pod jezdniami, studzienki powinny być zlokalizowane w osi jezdni. Przy szerokości ulic ponad 30 m i obustronnej zabudowie zaleca się, aby przewody drugorzędne były ułożone po obu stronach ulicy.

5.2.2.3.4. Łączenie elementów przewodów

Elementy wykonane z PVC mogą być łączone, oprócz elementów z PVC, również z elementami wykonanymi z innych materiałów, takich jak: żeliwo, kamionka, żelbet, PE.

Zaś łączenie odbywa się na ogół za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- kielichowych z pierścieniem gumowym, (specjalną wkładką i kształtkami przejściowymi – elementy z PVC z elementami z żeliwa, kamionki i żelbetu),
- kielichowo-kołnierzowych z pierścieniami i uszczelkami gumowymi (elementy z PVC z elementami z żeliwa i stali),
- kołnierzowych z kołnierzami luźnymi oraz uszczelkami gumowymi i tuleją klejoną (elementy z PVC, elementy z PVC z elementami żeliwnymi),
- kielichowych klejone (elementy z PVC),
- nasuwkowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- nasuwkowych klejone (elementy z PVC),
- kołnierzowych z nasuwką dzieloną (elementy z PVC),
- sprzęgłowo-kołnierzowych (elementy z PVC, elementy z PVC z elementami żeliwa)
- kielichowych blokujących (elementy z PVC z elementami z PE).

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz, w szczególności połączenia

elementów z PVC z elementami innych materiałów, są podawane przez producentów wyrobów z PVC. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podanej niżej. W rozwiązaniu projektowym zastosowano połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przed wykonaniem tego połączenia należy sprawdzić czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfalowany, jeśli nie, należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kat 15° w stosunku do osi rury i długość równą 2 en. Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp.) - generalnie środki zalecane przez producenta.

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku ciecienia rur należy operację tę wykonywać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Zmiany kierunku przewodu w poziomie i w pionie należy dokonywać za pomocą odpowiednich łuków i trójkątów. Można również wykorzystać w tym celu właściwość elastyczności rur i złączyć kielichowych z pierścieniem gumowym. W tym drugim przypadku, ograniczeniem są maksymalne wartości kąta odchylenia osi i ugięcia rury. Należy w tym wypadku przestrzegać zaleceń i warunków ustalonych przez danego producenta.

5.2.2.3.5. Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe

Przejścia przewodu przez drogi o istotnym znaczeniu komunikacyjnym, powinny być wykonywane dokładnie wg ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli. Ustalone warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi: rodzaj materiału rury osłonowej, długości i głębokości przejścia, sposobu zabezpieczenia komory wlotowej i wylotowej itp. Niemniej, przy wykonywaniu przejść powinny być przestrzegane warunki opisane niżej.

W przypadku wąskich i o małym znaczeniu komunikacyjnych dróg, można prowadzić przewody bez rury osłonowej - należy przy tym zachować głębokość przykrycia co najmniej 1,5 m. W większości trudnych przypadków. Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe, żeliwne, a także z PVC o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kielichem z kilku centymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi. Przewód może być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz. Należy unikać umieszczenia złącz w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności. Wewnątrz rury osłonowej przewód powinien mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu, np. z tworzywa sztucznego, impregnowanego drewna, stali itp.), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć. Podpory powinny zapewniać kontakt z przewodem na 30÷50% obwodu i mieć szerokość kilku centymetrów. Rozstaw należy przyjmować dla

określonej średnicy dokładnie wg danych producenta rur (zawiera się on w granicach od 0,5 do 2,0 m). Na końcach rur osłonowych powinny być wykonane studzienki lub komory rewizyjne. Długość rury osłonowej zależy od rodzaju przeszkody i powinna być uzgodniona z właścicielem obiektu.

5.2.2.4. Podłączenia przykanalików

Podłączenie budynku do kanału sanitarnego należy wykonać zgodnie z dokumentacją. Należy również podłączyć tymczasowe toalety do sieci kanalizacji sanitarnej.

5.2.3. Studzienki i inne obiekty na sieci kanalizacyjnej

Zmiany kierunku i spadku trasy oraz przekroju kanału, powinny być wykonywane w studzienkach kanalizacyjnych rewizyjnych lub komorach. Studzienki mogą być wykonywane, oprócz tradycyjnych kręgów czy elementów prefabrykowanych, przede wszystkim z materiałów termoplastycznych, takich jak:

- polichlorek winylu (PVC-U) oraz z żywic epoksydowych wzmocnionych włóknem szklanym. Studzienek mające średnice mniejsze niż 110 mm i nie są przewidziane do schodzenia do kanału. Można instalować studzienki teleskopowe lub z rury trzonowej karbowanej. Obydwa rodzaje studzienek mają własność amortyzowania obciążeń zewnętrznych, chroniąc w ten sposób kanał przed zniszczeniem. Studzienki mogą być wykonane z różnych materiałów dla różnych średnic:
- 110-1000 mm wykonanych z PVC, PEHD i PP
- 1000-2000 mm wykonane z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym.

Studzienki z tworzyw termoplastycznych można łatwo montować, gdy mają fabrycznie wykonane kinety i odgałęzienia do podłączenia kanałów. Kanały mają być dołączone do studzienki za pomocą połączeń kielichowych (w tych przypadkach w odgałęzieniach są umieszczone właściwe uszczelki).

Ponieważ studzienki są odporne na agresywne warunki gruntowo-wodne, nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych. Rura karbowana, jako trzon studzienki, może być przycięta do dowolnego wymiaru wysokości. Studzienka powinna być przykryta pokrywą żeliwną. Studzienkę należy ustawić na projektowanym poziomie na podsypce grubości ok. 0,10 m. W przypadku montażu studzienki z rury karbowanej z PE, należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe umieszczenie uszczelki w wyłobieniu między karbami i następnie połączenie jej z kinetą. Zasypkę dookoła studzienki należy wykonywać warstwami, zagęszczając je odpowiednio do planowanej rzędnej terenu. W przypadku montażu studzienki teleskopowej, należy rurę kominową (pokrywową) zainstalować bardzo starannie teleskopowo w głównym trzonie studzienki, uszczelniając to połączenie specjalną uszczelką gumową dostarczoną w komplecie studzienki. Wysokość części pokrywowej, wystająca ponad połączenie z główną rurą trzonową (pod powierzchnią terenu), powinna wynosić 0,30 do 0,50 m. Poza otworami na wysokości kinety studzienki, można również bardzo łatwo wykonać dodatkowe odgałęzienia, przewiercając w studziennicy otwory. Średnica otworu powinna być zawsze większa od średnicy dołączanego kanału o szerokość uszczelki. Przykładowe średnice otworów podano niżej:

- przy średnicy rury odgałęzieniowej 110 mm-otwór 114 mm
- przy średnicy rury odgałęzieniowej 160 mm -otwór 164 mm
- przy średnicy rury odgałęzieniowej 200 mm -otwór 208 mm,

5.2.4. Próby szczelności przewodu

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi poniżej oraz np:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami: należy zamknąć wszystkie odgałęzienia przy badaniu na eksfiltrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu, przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędna niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej
- podczas badania na eksfiltrację po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie: 30 min. na odcinku o długości do 50 m , 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego użytkownika.

5.2.5. Przepompownia ścieków sanitarnych

Przedmiotem tego rozdziału są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pompownią ścieków sanitarnych. Przyjęto pompownię o następujących parametrach: pompownia prefabrykowana przystosowana do zamontowania jednej pompy w wersji instalacyjnej na stopie sprzęgającej. Konstrukcja pompowni z PE-HD o średnicy wewnętrznej D0,80 m i wysokości całkowitej 2,50 m. Maksymalne zagłębienie kanału wlotowego 1,9 m p.p.t.

Pompownia przystosowana do zabudowy w terenie nieutwardzonym.

Wyposażenie:

Stopa sprzęgająca R2"

Górny uchwyt prowadnic 3/4"

Prowadnice ze stali nierdzewnej 3/4"

Orurowanie ze stali nierdzewnej DN 50

Zawór zwrotny kulowy R 2"

Armatura odcinająca DN 50

Klucz do obsługi zaworu z poziomu terenu

Pokrywa z PEHD klasy A

Uszczelka do rury PVC 160

Masa: 110 kg (bez pompy)

Zatapialna pompa

Wykonanie: żeliwne, standardowe; Medium: ścieki komunalne, $T_{max} = 40^{\circ}\text{C}$; Instalacja stacjonarna, „mokra”: do opuszczania po prowadnicach 3/4”, bez prowadnic;

Korpus pompy:

wylot DN 40;

Na wlocie rozdrabniacz skratek;

Wirnik: łopatkowy, otwarty;

Parametry pompy: zgodnie z załączoną charakterystyką;

Silnik elektryczny: $P_2=1,7$ kW, 2-biegunowy, 3-/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, IP68, F (155°C);

Prąd nominalny: 3,8 A;

Wyposażenie:

kabel SUBCAB 4G2,5+2x1,5 mm², L=10 m

Uszczelnienia wału: mechaniczne czołowe: wewnętrzne Ceramika-ceramika, zewnętrzne węgiel wolframu- węgiel wolframu

Masa: 35 kg

Łańcuch z szekłą ze stali nierdzewnej o nośności 50 daN, L=2 m, 1 szt.

Wyłącznik pływakowy typ MAC3+10m kab. PVC 3 szt.

Sterownica typu: SPX (049)

Szafa sterownicza SPX do zasilania i sterowania pracą 1 pompy na 400V do zabudowy zewnętrznej.

Wypożalenie:

- obudowa IP55, materiał stal ocynkowana malowana farbą epoksydową, odporna na uszkodzenia mechaniczne, z konstrukcją wsporczą, bez fundamentu;
- wyłącznik główny
- zabezpieczenia przeciwzwarceniowe i przeciążeniowe pompy 1 szt.
- sterowanie pracą pompy: ręczne lub automatyczne
- sterowanie poprzez 3 sygnalizatory poziomu NF5
- sygnalizacja świetlna awarii
- wyłącznik różnicowo-prądowy

5.2.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – Prawo budowlane oraz postanowieniami Kontraktu do wybudowania (i zaprojektowania) obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Ponadto Wykonawca winien spełnić wymagania zawarte w Specyfikacji Technicznej.

5.2.5.2. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- Wszystkie elementy instalacji technologicznych wykonać ze stali kwasoodpornej z zachowaniem następujących parametrów:
 - stal OH18N9 lub lepszej
 - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
 - posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

5.2.5.3. Rury

Do budowy instalacji technologicznych w przepompowni należy zastosować rury zgodnie z dokumentacją projektową.

a) Rury ciśnieniowe.

rury tłoczne - ze stali kwasoodpornej z zachowaniem następujących parametrów:

- stal OH18N9 lub lepszej
- posiadają Aprobata Techniczną
- Deklaracje zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną
- Atest Higieniczny

b) rury ochronne – rury na przejściach rurociągów technologicznych przez ściany zbiorników.

5.2.5.4. Beton

Beton zastosowany na fundament pompowni powinien odpowiadać wymaganiom PN-89/B-30016.

5.2.5.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

5.2.5.6. Materiały izolacyjne

Materiały izolacyjne stosowane przy izolacji fundamentów pompowni powinny odpowiadać normom BN-85/6753-02, PN-74/B-26640, PN-90/B-0415.

5.2.2.7. Składowanie materiałów

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

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku,
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów.
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur,
- w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów..
- transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- armatura, kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

5.2.2.8. Zakres robót przygotowawczych:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- b) przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych,
- c) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków
- d) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- e) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.2.2.9. Roboty ziemne

Roboty ziemne dla przepompowni wykonać na warunkach jak dla kanalizacji sanitarnej.

5.3. Sieci wodociągowe**5.3.1. Przedmiot i zakres ST**

Przedmiotem tego rozdziału są warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych termoplastycznych, takich jak nieplastyfikowany polietylen (PE) i polipropylen (PP).

Zakres ST obejmuje podstawowe wymagania dotyczące budowy i odbioru przewodów, w tym również, robót przygotowawczych, części robót ziemnych, układania i montażu oraz prób hydraulicznych, płukania i dezynfekcji. Przewody są przeznaczone do transportu wody zimnej uzdatnionej. W treści ST uwzględniono wymagania ujęte w normach państwowych i branżowych (PN i BN) oraz międzynarodowych, w świadectwach o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wytycznych i instrukcjach wykonania przewodów opracowanych przez producentów rur. Wszystkie te źródła zostały wymienione w Części 10. ST nie obejmują wymagań związanych z budową przewodów na obszarach szkód górniczych,

5.3.2. Wymagania ogólne

5.3.2.1. Wymagania ogólne

Elementy, z których mają być wykonane przewody wodociągowe, tj. rury, kształtki, armatura, złącza, powinny przez analogię spełniać wymagania podane w p. 5.3.1, ponadto powinny mieć pozytywną ocenę pod względem zdrowotnym. Wymagania powyższe powinny być udokumentowane decyzją dopuszczenia do stosowania w budownictwie i pozytywną oceną higieniczną, wydanymi przez jednostki upoważnione, lub być zgodne z odpowiednimi normami,

5.3.2.2. Dokumentacja projektowa

Budowa przewodów sieci wodociągowej powinna odbywać się na podstawie aktualnej dokumentacji wykonawczej sporządzonej w oparciu o ogólnie obowiązujące zasady podane w Części 1. W przypadku braku możliwości zastosowania pełnego systemu materiałowego do budowy przewodu w dokumentacji wykonawczej powinny być opracowane alternatywne rozwiązania węzłów z uwzględnieniem kształtek przejściowych i armatury. Istotnym warunkiem przy budowie przewodów z tworzyw sztucznych, głównie ze względu na naprężenia i odkształcenia w przewodzie, jest dobra znajomość warunków gruntowych. Stąd też projekt powinien zawierać wytyczne określające wzmocnienie lub specjalne przygotowanie podłoża jeśli jest to konieczne, poparte odpowiednimi obliczeniami.

5.3.2.3. Prace przygotowawcze

Wymagania dotyczące prac przygotowawczych podano w rozdziale 2 oraz Części 1.6.

5.3.2.4. Jakość materiałów

Wszystkie elementy składowe przewodów sieci wodociągowej wykonywanych z tworzyw sztucznych (rury, kształtki, złącza, armatura, uszczelki, kleje) powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Armatura dostarczona na budowę powinna być sprawdzona na szczelność, na korpusie i wewnątrz na elementach nie powinno być widocznych uszkodzeń, a całość powinna być sprawna. Uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości. Na zadanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie, jego pozytywną ocenę higieniczną oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

5.3.2.5. Czynniki mające wpływ na proces budowy i eksploatacji przewodów. Temperatura i ciśnienie

Do przesyłania wody zimnej uzdatnionej, surowej lub dla celów technologicznych zaleca się aby temperatura pracy przewodu nie przekraczała +20°C. Ciśnienie nominalne w tych warunkach wynosi na ogół 0,6 i 1,0 MPa. Przy temperaturach wyższych niż 20°C trzeba

liczyć się z obniżeniem wytrzymałości rur na ciśnienie i odporności materiału rur. Wpływ temperatury otoczenia na układanie przewodów omówiono w rozdziale 5.2 p.

5.2.1.5.1. Przewodność elektryczna

Przewody z tworzyw sztucznych nie przewodzą prądu elektrycznego, nie mogą być wykorzystywane jako uziemienie. W związku z tym, odcinki przewodów z tworzyw sztucznych wmontowane w sieć przewodów metalowych powinny być zmostkowane. Poza tym, ułożenie wzdłuż osi przewodu z tworzywa metalowego przewodnika prądu, którego trwałość powinna odpowiadać trwałości przewodu, umożliwi późniejszą jego lokalizację za pomocą przyrządów do wykrywania metali. Zabezpieczenie antykorozyjne. Wymagania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnych sieci przewodów z tworzyw sztucznych należy przez analogię przyjmować jak w rozdziale 5.2.1.5.2.

5.2. Wydłużalność liniowa

Przewody wykonane z tworzyw sztucznych termoplastycznych odznaczają się dużą wydłużalnością liniową.

5.3.3. Transport i składowanie

Podstawowe wymagania dotyczące transportu i składowania rur z tworzyw sztucznych podano w Części 1. Rury powinny być transportowane w warunkach i w sposób gwarantujący utrzymanie ich właściwego stanu technicznego. Należy w związku z tym unikać dłuższego transportu rur lub też zachować szczególną ostrożność przy transporcie w temperaturach niższych niż 0°C (z uwagi na zmniejszoną plastyczność materiału) jak również w temperaturach powyżej 30°C (z uwagi na zwiększoną plastyczność materiału).

5.3.4. Ważniejsze zagadnienia dotyczące robót ziemnych

Podstawowe wymagania dotyczące realizacji prac ziemnych zostały omówione w Części 1 i 5.1. Dla potrzeb budowy przewodów wodociągowych w ulicach metodą tradycyjną należy przewidzieć następujące szerokości pasa terenu:

- 1,5 m dla średnic przewodu 100-200 mm,
- 1,7 m dla średnic przewodu 300-400 mm,

Są to szerokości orientacyjne przy uwzględnieniu przeciętnych warunków gruntowych i mogą się zmieniać w zależności od technologii wykonawstwa i rodzaju gruntu. Przy większych średnicach, szerokość pasa terenu powinna być obliczona indywidualnie w dokumentacji projektowej. Przewody są z zasady montowane na powierzchni terenu i dopiero później opuszczane na dno wykopu. Wymagania dotyczące układania przewodów z tworzyw sztucznych, wyrównywania podłoża i wykonywania podsypki podano w pkt. 5.2.2.3.2. Bardzo istotnym aspektem prawidłowego ułożenia przewodu jest wykonanie odpowiedniej obsypki. Chodzi o zapewnienie równego i stabilnego podparcia przewodu na całej jego długości oraz prawidłowego umiejscowienia w celu uniknięcia niepożądanych miejscowych naprężeń wywołujących w przyszłości uszkodzenia przewodu. Do wykonania obsypki należy wykorzystać materiał gruntowy o podobnych właściwościach co podłoże. Obsypka powinna sięgać ok. 0,30 m ponad wierzch rury po zagęszczeniu a jej wykonanie nie może powodować przemieszczenia przewodu. Po wykonaniu obsypki można dopiero wypełniać (zasypywać) wykop. Do zasypki wykopu można wykorzystać grunt rodzimy zagęszczając go warstwami. Stopień zgęszczenia zasypki powinien być określony w dokumentacji. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu podano w Części 5.1.

5.3.5. Wykonanie (montaż) przewodów

5.3.5.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Przewody z tworzyw sztucznych można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C. Odnosi się to w szczególności do łączenia elementów z PVC z elementami z innych materiałów. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem przez wprowadzenie do rury tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu i następnie opuszczać go do wykopu. Należy przy tym mieć na uwadze, że przy wykopach wąskoprzestrzennych obudowanych z poprzecznymi rozporami, opuszczanie przewodu do wykopu jest utrudnione i pociąga za sobą konieczność zmniejszania długości opuszczanych odcinków. Poza tym, istotne znaczenie ma ciężar rur o większych średnicach, który wpływa na zmianę technologii budowy przewodu. Na ogół w praktyce przewody zmontowane z rur średnicach powyżej 315 mm powinny być opuszczane do wykopu przy zastosowaniu urządzeń dźwigowych. Przy stosowaniu technologii montażu przewodu na powierzchni terenu, należy oddzielnie wykonać montaż węzłów zawierających ciężką armaturę kształtki żeliwne, które następnie łączy się z ciągiem zmontowanych rur już w wykopie.

5.3.5.2. Montaż na powierzchni terenu i opuszczanie przewodów do wykopu

Montaż przewodu na powierzchni terenu odnosi się w zasadzie do łączenia odcinków rur, kształtek odgałęzień z PE. Węzły, na które składają się takie elementy, jak np. armatura żeliwna, kształtki połączeniowe z elementami z innych materiałów itp., powinny być przygotowane w wykopie i następnie wbudowane w przewód. Przewód może być montowany na poboczu wykopu, na podkładach drewnianych (wykopy szerokoprzestrzenne) lub na pomoście ustawionym nad wykopem (wykopy wąskoprzestrzenne). Maksymalna długość montowanego rurociągu jest praktycznie związana z rozstawem węzłów. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu należy zwrócić uwagę na to aby:

- połączenia kielichowe nie rozsuwały się nadmiernie (oznaczenia granicy wcisku na bosych końcach rury nie powinny istotnie zmieniać swojego położenia - max. 0,5-1,0 cm (25, nie przekroczyć dopuszczalnego ugięcia przewodu podanego w tablicy)

Maksymalna długość montowanego rurociągu z PE lub PP jest związana z rozstawem węzłów. Jednakże zaleca się aby maksymalna długość nie przekraczała 100 m. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia wygięcia, który dla rur z PEHD może wynosić 50 DN przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, wartości promienia wygięcia:

- 20 DN (przy temp. +20°C),
- 35 DN (przy temp. +10°C),
- 50 DN (przy temp. 0°C).

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

5.3.5.3. Układanie przewodu na dnie wykopu

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu lub też pojedynczych odcinków rur i węzłów - jak już wspomniano wcześniej - może się odbywać na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po jego obu stronach. W pierwszym etapie rozmieszcza się przewód wzdłuż jednej ze ścian wykopu następnie wykonuje się kolejne złącza i układa przewód w wyrobionym podłożu, przygotowuje odpowiednio obsypkę i ją ubija. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodów pokrywały się. Złącza powinny pozostać odsłonięte z 15 centymetrową wolną przestrzenią po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkiem minimum 3 ‰. Wyjątkowo w terenie równinnym dopuszcza się układanie przewodów o średnicach od 225 mm do 500 mm ze spadkiem 1 ‰, a przewodów o średnicach większych ze spadkiem 0,5 ‰.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich np. jak kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego wg dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m, a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać 0,05 m.

5.3.5.4. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem zbrojenia podziemnego i izolacja przewodów

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamrażanie w nich wody w okresie zimowym,
- nadmierne ich nagrzewanie w okresie letnim,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- negatywny wpływ innych elementów, uzbrojenia podziemnego.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólnie norma. Wg tej normy, głębokość ułożenia przewodów powinna być, taka aby przykrycie hn mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_z :

- 0,4 m dla przewodów o średnicy zewnętrznej poniżej 1000 mm,
- 0,2 m dla przewodów o średnicy zewnętrznej 1000 mm i większych.

W związku z powyższym, dławice montowanych w przewodach zasuw wchodzących w strefę przemarzania gruntu h_z powinny być zaizolowane termicznie.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla do wymaganej wysokości przykrycia (a żużel nie może się stykać z powierzchnią rur z tworzywa sztucznego). Przewody prowadzone w kanałach zbiorczych i nad powierzchnią terenu powinny mieć uzasadnioną obliczeniami izolację termiczną.

Minimalna głębokość przykrycia zabezpieczająca przed nadmiernym nagrzewaniem się wody w okresie letnim (np. przewody wodociągowe, pracujące sezonowo), powinna wynosić 0,5 m. Odległości przewodu od budowli sąsiadujących powinny być zgodne z dokumentacją. Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową. Poza tym, zgodnie z wytycznymi, przewody nie powinny być układane pod jezdniami a przy szerokości ulic ponad 30 m i obustronnej zabudowie, przewody powinny być ułożone po obu stronach ulicy. Przewody wodociągowe z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Tylko w przypadku zagrożenia kontaktem z produktami takimi jak np. smoła czy asfalt należy je zabezpieczyć przed negatywnym wpływem tych substancji np. przez zainstalowanie rury osłonowej.

5.3.5.5. Łączenie elementów przewodów, ciecie i zmiany kierunku

Rury z PE, mogą być łączone również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanymi z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC. Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):
- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych,
- zgrzewane,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami uniemożliwiającymi połączenia kołnierzowe.

Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tu. przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania. Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane, aż do chwili ich użycia. W przypadku stwierdzenia istotnych nieprawidłowości

w wykonanym złączu należy je rozciąć i wykonać powtórnie. Wykonane połączenie należy pozostawić bez żadnych obciążeń (próba szczelności, nawiercanie) na minimum 1,0 godzinę w celu ustabilizowania naprężeń wewnętrznych. W przypadku złączy kołnierzowych należy stosować śruby z materiału odpornego na korozję, lub też zabezpieczyć śruby antykorozyjnie.

5.3.6. Karta kontrolna parametrów technicznych występujących podczas zgrzewania doczołowego

Podczas zgrzewania, ważne parametry techniczne procesu muszą być zapisywane w karcie kontrolnej. Po zakończeniu procesu zgrzewania, wszystkie zapisane parametry powinny być porównane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Każda zgrzelina jest numerowana i musi być zaakceptowana (w karcie kontrolnej wpisujemy „tak”. W wypadku, gdy połączenie nie uzyska akceptacji, należy je usunąć i wykonać nowe. Szczegółowa instrukcja zgrzewania znajduje się przy każdej zgrzewarce. Zgrzewanie doczołowe jest to pewna metoda wykonywania szczelnych połączeń. Parametry techniczne procesu zgrzewania.

Gęstość materiału: 960 kg/m^3

Naprężenie pro.: $5,0 \text{ N/mm}^2$ SFS 2336P: 1,8 bar

5.3.5.6. Montaż elementów uzbrojenia

Zasuwy i odwodnienia oraz wszelkie kształtki odgałęzieniowe pod hydranty, połączenia domowe itp., należy montować zgodnie z dokumentacją techniczną, w trakcie budowy przewodu zaś, hydranty i odpowietrzenia należy instalować dopiero po przeprowadzeniu próby szczelności przewodu. Zasuwy kołnierzowe są na ogół montowane na przewodach o dużych średnicach. Zasuwy są montowane w wykopie, w przypadku zasuw małych średnic do 160 mm można je montować na powierzchni terenu i jako zmontowany węzeł z kształtkami przejściowymi opuszczać do wykopu. Każda zasuwa żeliwna powinna spoczywać na betonowym podłożu, niezależnie od rodzaju gruntu (wg dokumentacji).

Przy montażu zasuw w miejscach narażonych na występowanie obciążeń dynamicznych wskazane jest instalowanie trzpienia teleskopowego minimalizującego uszkodzenia przewodu. Dławice zasuw powinny być zaizolowane termicznie jeśli ich wierzch znajduje się powyżej granicy przemarzania gruntu. Odpowietrzniki należy instalować na odgałęzieniach kołnierzowych w studzienkach zabezpieczonych przed zamarzaniem. Hydranty mogą być instalowane bezpośrednio na przewodzie poprzez trójnik kołnierzowy lub na odgałęzieniu od przewodu z zasuwą odcinającą. Ten drugi sposób jest preferowany ze względu na zminimalizowanie wpływu uszkodzeń hydrantu na bezawaryjną pracę przewodu. Jednakże z drugiej strony, w czasie normalnej eksploatacji przewodu, hydrant taki powinien być systematycznie okresowo otwierany w celu przepłukiwania odgałęzienia. W przypadku montażu hydrantu bezpośrednio na przewodzie, trójnik pod hydrant powinien być posadowiony na podłożu betonowym wg dokumentacji. Natomiast hydrant na odgałęzieniu może spoczywać na łuku kołnierzowym ze stopką. Szczegółowe rysunki montażowe zasuw, hydrantów i innych elementów uzbrojenia powinny być wykonane w dokumentacji na podstawie odpowiednich instrukcji montażu wyrobów danego producenta. Skrzynki zasuwowe i hydrantowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się poprzez np. utwardzanie nawierzchni wokół skrzynki.

W przypadku przewodów z PE podstawowymi połączeniami z elementami uzbrojenia będą połączenia kołnierzowe ze zgrzewaną tuleją lub połączenia kielichowe. Przy przejściu przez przeszkody przewodami z PE w rurach osłonowych rozstaw podpór powinien być przyjmowany dokładnie dla danej średnicy rury wg danych producenta. Elementy uzbrojenia przewodu po zainstalowaniu powinny być oznaczone ze względu na ich lokalizację zgodnie z normą.

5.3.7. Konstrukcje mocujące przewody

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczeniem się w wyniku parcia wody powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Odnosi się to głównie do końcówek przewodu (korki, odgałęzień, łuków i zwężeń z połączeniami kielichowymi (nasuwkowymi). Na ogół wykonuje się w tych miejscach bloki oporowe prefabrykowane lub wylewane na miejscu zgodnie z uzasadniającymi obliczeniami zawartymi w dokumentacji. Należy zwrócić uwagę na to, aby blok oporowy miał stabilne pod-parcie w gruncie rodzimym (grunt nienaruszony, ubity).

Aby zabezpieczyć kształtkę przed uszkodzeniem przez beton należy od dzielić te dwa elementy grubą folią lub taśmą z tworzywa. Poza typowymi blokami oporowymi, powinny być również wykonane podłoża betonowe pod armaturę i kształtki wykonane z żeliwa, z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i z PVC. Alternatywą dla bloków oporowych mogą być wzmocnienia złącz kielichowych (nasuwkowych) jako umocowania sztywne przenoszące siły parcia. Umocowania te są łatwe i szybkie w montażu. Ten rodzaj zamocowań może być w szczególności przydatny przy montażu przewodów w kanałach zbiorczych i nad powierzchnią terenu (podwieszenie przewodu).

5.3.8. Próby szczelności przewodu

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzać próbę ciśnieniową hydrauliczną jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości do 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub do 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami wszystkie złącza powinny być od kryte oraz w pełni widoczne i dostępne
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami -wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocowaniem złączy,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia.

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

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,

- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go zostawić na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powie-trzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie naleŹ przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłuŹej niŹ 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód moŹe być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą.

Po zakończeniu próby szczelności naleŹy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

5.3.9. Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności naleŹy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upowaŹnionej. JeŹli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy uŹyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stęŹenie II podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl_2/dm^3 . Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu naleŹy ponownie go wypłukać.

5.3.10. Wykonywanie bloków oporowych dla przewodów ciśnieniowych

Rurociągi w miejscu stosowania łuków, odgałęzień, na końcach przewodów i tam, gdzie mogą wystąpić nadmierne naprężenia, wymagają stosowania bloków oporowych. Bloki oporowe wykonuje się ze zbrojonego betonu. Przy obliczaniu tych konstrukcji, naleŹy do ciśnienia projektowego stosować współczynnik 15, przy czym nie mogą być przekroczone wartości napręŹeń dla gruntu i betonu. Łuki zgrzewane doczołowa, trójniki i inne kształtki mają być całkowicie obetonowane. Konstrukcje oporowe wykonuje się przed przeprowadzeniem prób szczelności,

5.3.11. Inne obiekty

W ramach kontraktu naleŹy wykonać przepust z rur Źelbetowych $\Phi 100$, 2x 32,5 m pod drogą wjazdową na teren Bulwaru celem udroŹnienia zatoki.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z ogólnymi warunkami wykonania i odbioru robót ziemnych, a roboty montaŹowe z ogólnymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych.

6. Kontrola i odbiór robót

6.1. Warunki ogólne

6.1.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

6.1.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy określonych w umowie i powiadomienia o tym fakcie inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników prób i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

6.1.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

6.1.4. Odbiór ostateczny robót

6.1.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

6.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST,
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
6. geodezyjną inwentaryzację podwykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
7. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

6.1.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu,

6.2. Odbiory techniczne przewodu wodociągowego

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

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją w tym w szczególności zastosowanych materiałów
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia i bloki oporowe
- sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek
- przeprowadzenie próby szczelności. Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:
 - sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień dotyczących usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzeniu protokołów z prób szczelności, płukania i dezynfekcji, sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,
 - sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamocowania uzbrojenia i studzienek.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Książka Obmiaru dla przedmiotowej inwestycji nie będzie prowadzona. Rozliczenie kontraktu następować będzie ryczałtowo za dany element robót wykonany w całości. W takim przypadku Inżynier potwierdzi w 100 % wykonania danego elementu robót, natomiast gdy wykonawca wykona części elementu oceniany będzie jego procent wykonania.

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w Wymaganiach Ogólnych
Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- 8.2. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.
- 8.3. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).
- 8.4. Zasady szczegółowe:

Odbiory techniczne przewodu

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

W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,
- przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie,
- przeprowadzenie dezynfekcji sieci wodociągowej,

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

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

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

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Warunkach Ogólnych.

Płatność za daną robotę należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu: kompletnością wykonania danego zakresu, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Podstawą do rozliczeń danego zakresu robót będzie stanowić jego kompletność wykonania zgodnie z Warunkami Kontraktu. Ocenę co do kompletności wykonania będzie dokonywał Inżynier.

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem i realizacją robót,
 - b) badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
 - c) przejęcie i odprowadzenie wód opadowych z terenu robót,
 - d) oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
 - e) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - f) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - g) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
 - h) wykonanie robót zasadniczych i wykończeniowych polegających na:
 - montażu rurociągów i kształtek w gotowym wykopie wraz z przeprowadzeniem próby szczelności i płukaniu kanalizacji sanitarnej i dezynfekcji sieci wodociągowej oraz oznakowaniu trasy wodociągu taśmą ostrzegawczą PVC z wkładką metalową,
 - montaż i demontaż tymczasowego rurociągu na powierzchni terenu z zasuwami odcinającymi,
 - montażu zasuw wraz z kształtami do połączenia z rurociągiem, wykonaniu podbudowy betonowej pod zasuwą, zamontowaniu drążka teleskopowego, skrzynki ulicznej i oznakowaniu zasuw tabliczką informacyjną,
 - montażu hydrantu wraz z kolaniem stopowym, wykonaniu podbudowy betonowej pod stopę kolana, zamontowaniem kształtek do połączenia z rurociągiem,
 - montażu studni kanalizacyjnych i wodomierzowych,
 - wcinki rurociągów do istniejącej sieci wodociągowej,
 - i) uporządkowanie placu budowy po robotach,
- koszt opracowania i kompletowania dokumentacji powykonawczej budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo Budowlane i obowiązujących przepisów.

10. NORMY

- BN-83/8836-02: Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-74/B-02480: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-74/B-04481: Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1988
- PN-74/C-89200. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary
- PN-92/B-1 0735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-91/B-10729. Studzienki kanalizacyjne
- BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

- ZN-77/CZSP/D-14/188. Klej agresywny do łączenia z rur z PVC
- PN-85/C-89205. Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-81/C-89203. Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-87/B-01 060. Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia
- Terminologia.
- PN-81/B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-74/B-1 0733, Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-86/B-09700. Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-74/C-89204. Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania
- PN-76/C-89202. Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych
- PN-89/H-741 01. Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń
- BN-74/6366-03. Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
- BN-74/6366-04. Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne
- BN-80/6366-08. Rury ciśnieniowe z polipropylenu. Wymagania techniczne
- PN-91/B-1 0728. Studzienki wodociągowe
- BN-81/9122-05. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe, wymiary i warunki stosowania
- BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-74/B-02480 Wskaźnik zagęszczenia gruntu
- PN-74/B-02480 Wilgotność optymalna
- PN-74/B-02480 Współczynnik filtracji
- PN-74/B-02480 Podłoże naturalne -grunt rodzimy

Rewitalizacja Starego Miasta w Sandomierzu – Bulwar Piłsudskiego

CZĘŚĆ IIIa

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE INSTALACJ WOD-KAN WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

ST 04

**ZADANIE: REWITALIZACJA STAREGO MIASTA w Sandomierzu –
Bulwar Piłsudskiego.**

**ZAMAWIAJĄCY: Gmina Miejska w Sandomierzu
Plac Poniatowskiego 3
27-600 Sandomierz**

WYKONAWCA: SAFEGE S.A. Oddział w Polsce

1. Część Ogólna

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest opracowanie zbioru wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wody zimnej, wody ciepłej oraz kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w Budynku Sportów Wodnych na terenie Bulwaru im. Józefa Piłsudskiego w Sandomierzu w ramach zadania pod nazwą Rewitalizacja Bulwaru im. Józefa Piłsudskiego w Sandomierzu.

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wod-kan wraz z przyłączami w Budynku Sportów Wodnych w Sandomierzu. Zakres robót obejmuje montaż instalacji wody zimnej, wody ciepłej, kanalizacji wewnętrznej sanitarnej w zakresie:

- * montaż rurociągów,
- * montaż armatury,
- * montaż urządzeń:
 - pojemnościowy elektryczny podgrzewacz wody
 - baterie natryskowe
 - baterie umywalkowe i zlewozmywakowe
 - montaż zaworu ogrodowego w szafce
 - montaż umywalek porcelanowych
 - zlewozmywak 2-komorowy
 - brodziki natryskowe
 - ustępy z płuczką ustępową typu kompakt

Przyłącze wodociągowe

- wykonanie wykopów
- wykonanie podsypki
- montaż rurociągów z rur ciśnieniowych typu PE 32x3 mm
- zasypanie wykopów
- montaż wodomierza
- montaż zaworu antyskażeniowego
- wykonanie próby szczelności
- dezynfekcja i płukanie

Przyłącze kanalizacji sanitarnej

- wykonanie wykopów
- wykonanie podsypki
- ułożenie przyłączy z rur kielichowych PVC łączonych na uszczelkę gumową
- montaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych
- próba szczelności
- zabezpieczenie istniejących urządzeń nad i podziemnych, przywrócenie terenu do stanu poprzedniego
- likwidacja istniejących przyłączy wody zimnej oraz kanalizacji zewnętrznej sanitarnej

1.4 Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi COBRTI INSTAL, Warszawa 200 i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowych instalacji. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożności ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. Materiały

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca musi uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Przewody

- Rurociągi instalacji wodnej wykonać z rur stalowych - podwójnie ocynkowanych, gwintowanych.
- Rurociągi kanalizacyjne wykonać z rur i kształtek PVC, uszczelnianych uszczelkami gumowymi
- Przyłącze wodociągowe wykonać z rur PE
- Do pomiaru ilości zużytej wody zamontować wodomierz o charakterystyce: $q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_{\text{max}} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $\varnothing D_n = 15\text{mm}$, $L = 110 \text{ mm}$ z gwintem $G \frac{1}{2}"$
- Zawór antyskażeniowy typu EA o $\varnothing 25 \text{ mm}$
- Zawory odcinające kulowe gwintowane
- Przyłącze kanalizacyjne z rur kielichowych PVC łączonych na uszczelkę gumową

2.2. Armatura

Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę wypływową

2.3. Izolacja termiczna

Izolację cieplochronną rurociągów wodociągowych należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej. Grubości i typy zgodnie z dokumentacją. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki instalacyjnej.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. Transport i składowanie

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia do „białego montażu” powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta.

Transport podgrzewaczy i wymienników powinien odbywać się krytymi środkami zabezpieczone przed przesuwaniem się i wstrząsami na samochodach - w odpowiednich opakowaniach.

Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Wykonawca pomieszczenia sanitarne wyposaży w: lustra, uchwyty na ręczniki, papier toaletowy, dozowniki mydła, wieszaki na odzież wierzchnią, pojemniki na śmieci itp. gaśnice

4.3. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

4.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi instalacji ze stali ocynkowanej łączone będą łącznikami gwintowanymi, wg Warunków technicznych wykonania i odbioru robót. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy), Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Długość

tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez stropy określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać jako ognioszczelne. Przejście w płycie ogniochronnej z wełny mineralnej umieszczonej po obu stronach stropu, a przestrzeni stropowej, pomiędzy tymi płytami założyć izolację niepalną. Uszczelnienia przejść instalacyjnych w płycie wykonać przy pomocy szpachli ogniochronnej.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej: zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi.

5.2. Wykonanie instalacji wody zimnej i ciepłej

Doprowadzenie wody do poszczególnych odbiorników /urządzeń i przyborów/ rozwiązano przez zaprojektowaną instalację wodną. Woda zimna dla potrzeb projektowanych lokali doprowadzona będzie z miejscowego ujęcia wody. Ciepłą wodę rozwiązano przez zaprojektowanie o elektryczne przepływowe ogrzewacze wody o mocy do 2,5 kW dla umywalek i zlewozmywaków i o mocy do 8,5 kW dla natrysków. Powyższe rozwiązanie zapewnia optymalne zaspokojenie zapotrzebowanie na wodę ciepłą. Przewody wodne prowadzić na uchwytach zgodnie z trasami pokazanymi na rysunkach, ze spadkiem nie mniejszym niż 0,5 % w kierunku przyboru. Rurociągi wody zimnej i ciepłej prowadzić w brzdach w ścianach gdzie izolować (pod tynk) teksturą falistą. Rurociągi instalacji wodne wykonać z rur stalowych średnich podwójnie ocynkowanych, gwintowanych wykonanych według TWT-2 i PN-82/H-74200. Rury należy łączyć na gwint /uszczelnienie taśmą teflonową/ za pomocą stalowych ocynkowanych złączek gwintowanych wg.PN-76/H-74392. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach z materiałów nie powodujących uszkodzenia powierzchni rurociągów np. tuleje o średnicy tulei minimum 10 mm większej od średnicy zewnętrznej rurociągu montowanego. Instalację wodną uzbrojono w zawory przelotowe kulowe.

Zawory zamontować na rurociągach według. części rysunkowej opracowania. Wykonaną instalację przed montażem przyborów należy przepłukać wodą wodociągową. Przepłukane instalacje poddać próbie szczelności. Próbę szczelności przeprowadzić w dwóch fazach. Próbę wstępną wykonać przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, a nie mniejszym niż 0,9 MPa.

Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji. Instalacja nie powinna wykazywać żadnych przecieków na przewodach, armaturze przelotowej - regulacyjnej i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną jeżeli manometr w ciągu 20 min. nie wykazuje spadku ciśnienia. Wykonane próby potwierdzić protokołem odbioru potwierdzonym przez inspektora nadzoru. Przed włączeniem do eksploatacji instalację wody zdezynfekować, przepłukać, a wodę pobrać do analizy fizykochemicznej wykonywanej przez uprawnione do tego celu instytucje. Nad umywalkami itp. stosować baterie wg SWW 0616 -12 (M 1306), obowiązująca norma PN-68/M-75117. Nad brodzikami zainstalować baterie natryskowe ściennie wg SWW 0616-12 (M 1316), norma PN-68/M-75117.

Zaprojektowane urządzenia: baterie - jednouchwytowe, nikiel z zaznaczeniem kolorami wody ciepłej i zimnej, zawory czerpalnej - nikiel ze złączką.

5.3. Wykonanie instalacji kanalizacyjnych

Instalację wykonać z rur i kształtek z PVC o średnicy 160÷50 mm wg WT-5/90, uszczelnianych uszczelnkami gumowymi /nowej generacji /wg ZN - 71/MPCh i L/TF - 91, którą należy prowadzić, po wierzchu „i skrytą” oraz pod posadzką, zgodnie z załącznikami graficznymi i ustaleniami z inwestorem i zachowaniem minimalnych spadków dla danej średnicy. Rurociągi do ścian mocować uchwytami, a przejścia przez przegrody zabezpieczyć stalowymi tulejami ochronnymi o średnicy minimum 1,5 razy większej od średnicy nominalnej rurociągu. Piony zakończyć zaworami napowietrzającymi 50 i 110 mm i typową

wywiewką 110/50 mm wyprowadzoną nad dach obiektu. Instalację po zmontowaniu poddać próbie szczelności i drożności. Zaprojektowane przybory: porcelanowe - umywalki, sedesy (kolor biały), akryl - brodzik (biały) blacha K.O.- zlewy i zlewozmywaki.

5.4. Wykonanie przyłączy

5.4.1 Roboty ziemne - wykopy

Projektowane rurociągi po wykonaniu wykopu (bez przekopania) układać na podsypce piaskowej (piasek drobnoziarnisty o współczynniku zagęszczenia maksymalnie (0,15), dla wyrównania podłoża, grubości 15 cm, wg projektowanych rzędnych i spadków. Wykopy wykonywać jako ciągłe, wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, na odkład z odwozem nadmiaru urobku w miejsce wskazane przez inwestora, zgodnie z przepisami zawartymi z normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska: BN-83/8836-02 „Przewody podziemne, wymagania i badania przy odbiorze” w powiązaniu z normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”. Zasypkę przewodów należy wykonywać w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z wyłączeniem odcinków połączeń i armatury, przed próbami.
- po próbach szczelności rurociągów z przeprowadzeniem odnośnych badań, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągów.
- zasypkę wykopu do powierzchni terenu realizować warstwami gr. 30 cm z jednoczesnym zagęszczeniem do wartości wskaźników zagęszczeń min. Is -1 do głębokości 1,20 m oraz Is - 0,97 poniżej 1 m i zgodnie z warunkami zajęcia pasa drogowego wydanymi przez zarządcę drogi lub terenu.

5.4.2 Roboty ziemne - zasyпка

Rurociągi wykonane z PVC i PE należy zasypywać w obrębie tzw. strefy niebezpiecznej, 30cm ponad wierzch przewodu ręcznie „gruntem bez grud i kamieni, mineralnym, sybkim drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać gruntem wymienionym, mechanicznie zagęszczając go warstwami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-721893201. Zasyp i ubijanie gruntu strefie ochronnej przewodów należy wykonywać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu w tzw. pachach przewodu. Podbijanie w pachach należy wykonywać podbijakami z drewna twardego. Zagęszczenie warstwy ochronnej do powierzchni terenu należy wykonać gruntem rodzimym zagęszczeniem warstwami 0,2m zagęszczarkami wibracyjnymi.

5.4.3. Wykonanie przyłączy

5.4.3.1 Roboty montażowe

Doprowadzenie wody do projektowanego obiektu rozwiązano w oparciu o istniejące lokalne ujęcie wody. W związku z projektowaną rozbudową obiektów zaistniała przebudowy istniejącego przyłącza Wodociągowego pomiędzy istniejącym budynkiem gospodarczym i projektowanym obiektem. Projektowane przyłącze wodociągowe wykonać z rur PE (1,0 MPa) o średnicy nominalnej Ø 25mm (Ø 32 x 3,0 mm). SDR 11. Szczegóły przebiegu trasy przyłącza (spadki, długość, zagłębienie) podano w części graficznej niniejszego opracowania. Przejście przez przegrody i przez fundament należy wykonać w rurach ochronnych. Do połączeń proj. przyłącza z instalacjami wewnętrznymi używać kształtek z gwintem zewnętrznym. Przyłącze podlega odbiorowi przez przedstawiciela administratora sieci wodociągowej. Dla projektowanego rozbioru wody przyjęto jako optymalną średnicę przyłącza wodociągowego Ø 25 mm, zakładając średnią prędkość przepływu wody ok. 1 m/s.

Do pomiaru ilości zużywanej wody przyjęto wodomierz o charakterystyce: $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_{\max} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$, o średnicy $\varnothing 15 \text{ mm}$, z gwintem G 1/2" (lub inny o parametrach nie gorszych niż opisano).

Za zestawem wodomierzowym, od strony instalacji wewnętrznej budynku zainstalować zawór antyskażeniowy typu EA o średnicy 25 mm. Zabudowę wodomierza wykonać wg PN-ISO 4064-1:1997, w zestawie wodomierzowym zamontować zawory odcinające kulowe gwintowane, w tym jeden z kurkiem spustowym, o średnicy 25 mm. Wodomierz zamontować poziomo w pozycji horyzontalnej.

5.4.3.2 Płukanie i dezynfekcja

Przewód wodociągowy przed oddaniem do eksploatacji należy poddać dokładnemu płukaniu, używając do tego celu czystej wody. Przewód wodociągowy uważa się za wypłukany, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej po przepłukaniu należy poddać dezynfekcji, używając roztworów wapna chlorowanego.

Po dezynfekcji woda nie może wykazywać zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia - potwierdzenie wynikami badań przez Akredytowane niezależne laboratorium.

5.4.3.3 Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta, 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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

5.4.3.4 Odbiór robót

Odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory między operacyjne:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia urządzeń
- bruzdy w ścianach:
- wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- posadowienie urządzeń towarzyszących

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji wodociągowej. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

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 realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

5.4.3.5 Warunki techniczne wykonania robót

- roboty ziemne i instalacyjne prowadzić zgodnie z przepisami BHP zawartymi w rozporządzeniu MBiPMB z dn.28.03.72 r. Dz.U.nr.13 oraz normami PN-53/B-06584 i BN- 83/8836/02
- przed przystąpieniem do realizacji sprawdzić zgodność rzędnych projektowych z rzeczywistymi, w szczególności rzędne istniejących sieci
- o rozpoczęciu robót powiadomić instytucje posiadające swoje uzbrojenie w obrębie inwestycji w celu ustalenia sposobu i warunków zabezpieczenia tego uzbrojenia - przyłącza podlegają wytyczeniu i inwentaryzacji geodezyjnej
- w trakcie wykonywania robót uzyskać pozytywny odbiór robót ulegających zakryciu
- projekt niniejszy opracowano pod kątem wykonawstwa przez uprawnionych wykonawców

Wszystkie materiały stosowane do montażu winny posiadać odpowiednie dopuszczenia do ich stosowania w sieciach i instalacjach wodociągowych wody pitnej oraz dopuszczenia do obrotu na rynku krajowym tj. Aprobaty techniczne, znak B, Atesty PZH itp, oraz Ocenę Higieniczną dopuszczającą ich stosowanie w kontakcie z wodą pitną Całość zastosowanych do montażu materiałów winna być uzgodniona z Inwestorem i Inspektorem nadzoru, Całość wykonać i odebrać według „ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

5.5 Przyłącz wodociągowy

5.5.1 Roboty ziemne

Projektowane rurociągi po wykonaniu wykopu (bez przekopania) układać na podsypce piaskowej (piasek drobnoziarnisty o współczynniku zagęszczenia maksymalnie (0,15), dla wyrównania podłoża, grubości 15 cm, wg projektowanych rzędnych i spadków. Wykopy wykonywać jako ciągłe, wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, na odkład z odwozem nadmiaru urobku w miejsce wskazane przez inwestora, zgodnie z przepisami zawartymi z normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania

Środowiska: BN-83/8836-02 „Przewody podziemne, wymagania i badania przy odbiorze” w powiązaniu z normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”. Zasypkę przewodów należy wykonywać w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z wyłączeniem odcinków połączeń i armatury, przed próbami.
- po próbach szczelności rurociągów z przeprowadzeniem odnośnych badań, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągów.
- zasypkę wykopu do powierzchni terenu realizować warstwami gr. 30 cm z jednoczesnym

zagęszczeniem do wartości wskaźników zagęszczeń min. Is -1 do głębokości 1,20m oraz Is – 0,97 poniżej 1 m i zgodnie z warunkami zajęcia pasa drogowego wydanymi przez zarządcę drogi lub terenu.

5.5.2 Próby i odbiory

Po ułożeniu przewodów wodociągowych i podsypce z podbiciem rur z obu stron podsypkę piaskową dla zabezpieczenia przed przemieszczeniem należy przeprowadzić próbę ciśnienia zgodnie z normą z PN-70/B-10715, ciśnienie próbne 1,0 MPa. Po pozytywnej próbie ciśnienia wodociąg przepłukać czystą wodą wodociągową, zdezynfekować roztworem podchlorynu sodowego o stężeniu 30g/m³ wolnego chloru w wodociągu przez okres 24 godzin.

Po dezynfekcji wodociąg ponownie przepłukać czystą wodą wodociągową dokonać analizy chemiczno - bakteriologicznej wody i w wypadu wyników pozytywnych oddać wodociąg do eksploatacji. Obowiązujące normy:

- w zakresie przewodów wodociągowych: PN-81/B-10725 „Wodociągi, Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

5.6. Wykonanie przyłącza kanalizacyjnego

5.6.1 Roboty ziemne

Projektowane rurociągi po wykonaniu wykopu (bez przekopania) układać na podsypce piaskowej (piasek drobnoziarnisty o współczynniku zagęszczenia max. 0,15), dla wyrównania podłoża, grubości 15 cm, wg projektowanych rzędnych i spadków, Wykopy wykonywać jako ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, na odkład, z odwozem nadmiaru urobku w miejsce wskazane przez inwestora, zgodnie z przepisami zawartymi z normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska:

- BN-83/8836-02 „, Przewody podziemne, wymagania i badania przy odbiorze” w powiązaniu z normą PN-86/B-02480”Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”. Zasypkę przewodów należy wykonywać w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z wyłączeniem odcinków połączeń, przed próbami

- po próbach szczelności, z przeprowadzeniem odnośnych badań, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągów.

- zasypkę wykopu do powierzchni terenu realizować warstwami gr. 30 cm z jednoczesnym zagęszczeniem do wartości wskaźników zagęszczeń min. Is-1 do głębokości 1,20m oraz Is – 0,97 poniżej 1 m i zgodnie z warunkami zajęcia pasa drogowego wydany przez zarządcę drogi lub terenu.

Roboty wykonywać sprzętem mechanicznym w miejscach kolizji i przybliżeń roboty prowadzić należy sprzętem i sposobem ręcznym. Przyłącze kanalizacyjne podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru.

5.6.2 Przyłącz kanalizacyjny

Projektowane przyłącze kanalizacyjne wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na uszczelkę gumową zgodnie z PN-80/C-89025 o średnicy nominalnej 150 mm (160 x 4,0 mm). Średnicę przyłącza dn 150 mm przyjęto jako minimalną dla przyłączy zgodnie z PN92/B-01707. Szczegółową lokalizację przyłącza wraz z szczegółami tj. spadki, długości, zagłębienia, pokazano w części graficznej opracowania. Przejsie rurociągu przez ściany studni wykonać w typowych dla danych rur tulejach szczelnoelastycznych. Przejsia rurociągu pod ławami i przez ściany fundamentowe należy wykonać w rurach ochronnych o średnicy 1,5 razy większej od średnicy rury (stalowa tuleja wystająca nieznacznie poza ścianą z obu stron, posiadająca zamknięte wloty za pomocą typowych gumowych szczelnoelastycznych uszczelnień). Przyłącze złączyć z projektowaną instalacją wewnętrzną

za pomocą typowych kształtek PVC do wewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej. Projektowane przyłącze złączyć przez nabudowanie projektowanej przepompowni.

- PN-B-10735. Kanalizacja. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

5.6.3 Próby i odbiory

Przyłącze kanalizacyjne po ułożeniu należy przepłukać i wykonać próbę szczelności przyłącza przez napełnienie je wodą i badanie złączy, które winny być odkryte w celu możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków. Obowiązujące normy:

1) "Kanalizacja. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania „-PN-B-10735 z 1999 r.

2) "Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. Wymagania i badania-PN-B-1 0729 z 1999 r.

6. Montaż armatury i osprzętu instalacji

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

7. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

5.8. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.9. Roboty ziemne przyłączy

W trakcie prowadzenia robót należy zwracać szczególną uwagę na zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego kable telekomunikacyjne, energetyczne, przyłącza kanalizacyjne, uwzględniając wszystkie zalecenia ZUDP. Uzbrojenie nie naniesione na mapach sytuacyjno - wysokościowych a napotkane; w trakcie realizacji należy traktować jako czynne i zabezpieczać. Przy krzyżowaniu się przyłącza wodociągowego z kanalizacyjną w odległości pionowej mniejszej niż 0,50 m należy przewód wodociągowy zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną Arota.

5.10. Roboty montażowe

Roboty montażowe z użyciem rur PVC i PE należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producenta rur.

Z uwagi na konieczną wymianę gruntów, przewody należy układać w gruncie wymienionym. Przewody po ułożeniu powinny ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości na co najmniej 1/4 obwodu. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność. Wszystkie węzły na przewodach PVC należy zabezpieczyć blokami oporowymi zgodnie z wymaganiami normy BN-81/9192-04,05. Bloki oporowe należy wykonać z betonu B-15, zgodnie z normą PN-88/B-06250. Bloki oporowe odizolować od kształtek grubą folią lub taśmą z tworzywa sztucznego. Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność boku. Montaż armatury zgodnie z DTR producentów armatury.

5.11. Próba szczelności

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności próbą hydrauliczną wg PN-92/B-10715. Próba szczelności powinna odpowiadać następującym warunkom:

- badany odcinek powinien być bez hydrantów, wmontowane zasuwy w trakcie próby powinny być otwarte,
- wszystkie odgałęzienia i trójniki oraz końcówki przewodów powinny być dokładnie zakorkowane,
- próbę szczelności należy wykonywać przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 1°C,
- ciśnienie dla badanego odcinka nie może być niższe niż $p_p = 1,5$ ciśnienia roboczego.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót zwianych z wykonaniem instalacji wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. 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 dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. Odbiór robót

Odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji należy dokonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory między operacyjne:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów), - ściany w miejscach ustawienia urządzeń
- bruzdy w ścianach:
- wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- posadowienie urządzeń towarzyszących

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

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 realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

8. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej Wymagania ogólne.

9. Podstawa płatności

Podstawą do płatności będzie wykonanie kompletu instalacji zgodnie z projektem ST i przedmiarem.

10. Przepisy związane

- „Warunki techniczne wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRI, Warszawa 2001.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1997 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2007 r. Nr 223 poz. 1655 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity – Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 Nr 92 poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2004 Nr 237, poz. 2375)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2004 Nr 249, poz. 2497)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041)
- 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. z 2004 Nr 195, poz. 2011)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. z 2006 r. Nr 80 poz. 563
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2004 r. Nr 130 poz. 1389).

- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-EN ISO 6708:1998 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-1507-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-72/B-02865 — Rurociągi stalowe ocynkowane.
- PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
- PN-92/B-01 706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-92/B-01 707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
- PN-87/B-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
- PN-81/B-1 0700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe kanalizacyjne. Wymagania i badania. przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-8 1/B-1 0700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-B-1 0720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.03. Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN-701N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu dowody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
- PN-EN 1254-2:2002(U) - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-3:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-4:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych.
- PN-BN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- PN EN 12975-1 Wymagania w zakresie kolektorów. Badania jakościowe i sprawnościowe.
- PN EN 12975-2 Wymagania w zakresie kolektorów. Badania odpornościowe.

Rewitalizacja Starego Miasta w Sandomierzu – Bulwar Piłsudskiego

CZĘŚĆ IIIa

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE INSTALACJA WENTYLACJI

ST 05

**ZADANIE: REWITALIZACJA STAREGO MIASTA w Sandomierzu –
Bulwar Piłsudskiego.**

**ZAMAWIAJĄCY: Gmina Miejska w Sandomierzu
Plac Poniatowskiego 3
27-600 Sandomierz**

WYKONAWCA: SAFEGE S.A. Oddział w Polsce

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń Budynku Sportów Wodnych w Sandomierzu w ramach zadania Rewitalizacja Bulwaru im. J. Piłsudskiego w Sandomierzu.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- centrali wentylacyjnej
- montaż rurociągów powietrza nawiew wywiew
- montaż rurociągów zasilających centralę
- montaż krutek wentylacyjnych
- montaż czerpni powietrza i wyrzutni powietrza
- regulacja działania instalacji wentylacji mechanicznej
- zasilanie elektryczne centrali

1.3. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową specyfikacją techniczną poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji i DTR urządzeń wydanych przez producenta.

2. Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych

2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych

2.1.1. Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

2.1.2 Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

2.1.3 Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamów, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

2.1.4 Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

2.1.5 Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

2.1.6 Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

2.1.7 Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

2.1.8 Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2 Przewody wentylacyjne

2.2.1 Materiały

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- b) blacha lub taśma stalowa aluminiowa;
- c) blacha stalowa ołowiowana;
- d) blacha cynkowa;
- e) płyty z PVC;
- f) płyty z polipropylenu;
- g) mur cegły pełnej obustronnie otynkowany;
- h) mur betonowy monolityczny;
- i) inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

2.2.2. Wykonanie

2.2.2.1 Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamów i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

2.2.2.2 Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506,

2.2.2.3 Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-7600 1.

2.2.2.4 Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

2.2.2.5 Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

2.2.3. Montaż przewodów

2.2.3.1 Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

2.2.3.2 Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

2.2.3.3 Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

2.2.3.4 Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

2.2.3.5 Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

2.2.3.6 Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

2.2.3.8 Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji niezamocowanych, niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

2.2.3.9 Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

2.2.3.10 Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

2.2.3.11 Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

2.2.3.12 Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

2.2.3.13 Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

2.2.3.14 W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

2.2.3.15 W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

2.2.3.16 Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych.

2.2.3.17 W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

2.2.3.18 Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tablicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

2.2.3.19 W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 1 i 2.

2.2.3.20 Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

2.2.3.21 Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- f) filtry (z dwóch stron);
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

2.2.3.22 Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45° a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

2.2.3.23 W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

3. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów

sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

3.1 Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową.).

Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką. Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

4. Odbiór robót

Odbiór robót powinien być dokonany na podstawie wymagań PN EN 12599

4.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

4.2 Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

4.3 Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
 - b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
 - c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
 - d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
 - e) Sprawdzenie zamocowania silników;
 - f) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
 - g) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
 - h) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
 - i) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
 - j) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

5. Powołane oraz związane rozporządzenia i normy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1997 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2007 r. Nr 223 poz. 1655 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity – Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja — Terminologia wentylacyjna - Szczelność. Wymagania i badania
- PN-8-76002:1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających PN-EN
- 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -Właściwości mechaniczne
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych Wymagania wytrzymałościowe instalacji wentylacji i klimatyzacji