

**OPRACOWANIE DOKUMENTACJI BUDOWLANO-KOSZTORYSOWEJ DLA TĘŻNI SOLANKOWEJ
ZLOKALIZOWANEJ NA TERENIE BULWARU IM. F. KRUSCHE W PABIANICACH**

Obiekt: Bulwar im. F. Krusche
Adres: ul. Grobelna, Grota-Roweckiego
nr działek ewidencyjnych:
53/38, 53/53 obręb P-13
Jednostka terytorialna: 100802_1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SST.04. INSTALACJE WOD-KAN

SPIS ZAWARTOŚCI CAŁOŚCI OPRACOWANIA

OST. – OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SST.01. ROBOTY

SST.02. BUDOWLE I URZĄDZENIA ZAGOSPODAROWANIA TERENU

SST.03. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

SST.04. INSTALACJE WOD-KAN

SST.05. NAWIERZCHNIE

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot ST	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. Materiały	4
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.2. Składowanie materiałów	5
2.2.1 Rury PVC i PE	5
2.2.2 Kręgi, elementy prefabrykowane, włazy	6
2.2.3 Kruszywa	6
2.2.4 Korytka odwadniające	7
3. Sprzęt	7
4. Transport	7
4.1 Rury PVC i PE	8
4.2. Kręgi, elementy prefabrykowane, włazy	8
4.3. Mieszanka betonowa	8
4.4. Kruszywa	8
4.5. Cement	9
4.6. Korytka odwadniające	9
5. Wykonanie robót	9
5.1 Prace przygotowawcze	9
5.2 Roboty ziemne	10
5.2.1. Wykonanie wykopów	10
5.2.2 Montaż studni kanalizacyjnych	11
5.2.3 Ułożenie kanałów	12
5.2.4. Montaż korytek odwadniających	13
5.2.5. Zasyпка wykopów	13
6. Kontrola jakości robót	15
6.1. Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji	15
6.2. Kontrola jakości robót	16
6.3. Dopuszczalne odchyłki i wymagania	17
7. Obmiar robót	18
8. Odbiór robót	18
9. Warunki płatności	19
9.1. Cena jednostki obmiarowej.	19
10. Przepisy związane	20

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru:

- a. Zewnętrznej instalacji wodociągowej;
- b. Zewnętrzna instalacji kanalizacji sanitarnej;
- c. Odwodnienia liniowego;

w ramach " **Opracowanie dokumentacji budowlano-kosztorysowej dla tężni solankowej zlokalizowanej na terenie Bulwaru im. F. Krusche w Pabianicach** ".

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu:

- a. Zewnętrznej instalacji wodociągowej do zasilenia projektowanych skrzynek nawadniających zlokalizowanych na terenie inwestycji oraz do zasilenia tężni;
- b. Zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, celem odprowadzenia ścieków z tężni do istniejącej studni rewizyjnej zlokalizowanej na kanale sanitarnym Dn800 na działce 53/53;
- c. Odwodnienia dojazdu z bulwarów do ul. Bugaj za pomocą odwodnienia liniowego.

1.4. Określenia podstawowe

Instalacja wodociągowa – stanowią układy połączonych przewodów, urządzeń, służące do zaopatrywania w wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków.

Sieć kanalizacyjna – Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do odbiornika

Sieć kanalizacyjna sanitarna – Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Kanalizacja grawitacyjna – System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Studzienka kanalizacyjna – 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 stanu sieci.

Kineta – Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Odwodnienie liniowe – korytka odwadniające przeznaczone do odprowadzania ścieków opadowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera Nadzoru.

2. Materiały

Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu na produktach innych producentów) pod warunkiem:

1. Spełnienia tych samych właściwości technicznych;
2. Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania);
3. Uzyskaniu akceptacji projektanta Inżyniera budowy.

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonania robót, które mają wpływ na spełnienie wymagań określonych w ustawie Prawo budowlane, muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z przepisami Prawa budowlanego.

Dopuszcza się do stosowania wyroby budowlane:

- wyroby posiadające znak CE

- wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:

a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski:

- w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą;

- w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą;

b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;

c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;

- jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu. Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych – *Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)*.

2.2 Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

2.2.1 Rury PVC i PE

Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce

wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1.5 m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

2.2.2 Kręgi, elementy prefabrykowane, włazy

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów (drobno wymiarowych) w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów. Składowanie włazów może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Studzienki z tworzyw sztucznych należy składować w miejscach wyznaczonych tak, aby wszystkie elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40°C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami BHP.

2.2.3. Kruszywa

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

2.2.4. Korytka odwadniające

Korytka odwadniające można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Ze względu na znaczną cenę korytek odwadniających – należy je składować na terenie strzeżonym lub montować bezpośrednio ze środka transportowego.

2.2.5 Zbiornik kompozytowy

Do budowy zbiorników wykorzystuje się żywice poliestrowe (laminaty) zbrojone włóknem szklanym. Laminat poliestrowo-szklany to materiał trwały i odporny na korozję, dzięki czemu zbiorniki nie wchodzą w reakcje z otoczeniem i uniemożliwiają przedostanie się nieczystości do gruntu.

Ich wytrzymałość i szczelność zapewniają:

- brak łączeń w postaci wystających rantów
- brak skręcania śrubami
- monolityczność korpusu zbiornika
- właz o średnicy 600 mm z solidnej rury dwuściennej, montowany na uszczelkę
- falowana asymetrycznie powierzchnia płaszcza zbiornika

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, maszyn, urządzeń itp.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inżyniera.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

4. Transport

Elementy rurowe - elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Prace transportowe i przeładunkowe powinny odbywać się w temperaturze od +5°C do +30°C z zachowaniem szczególnej ostrożności. Elementy te powinny być transportowane w oryginalnych pakietach fabrycznych. Elementy rurowe z tworzyw sztucznych powinny być przewożone z osłonięciem przed słońcem.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej elementu rurowego.

4.1 Rury PVC i PE

Kształtki w opakowaniach nie odpornych na opady atmosferyczne należy przewozić krytymi środkami transportu. Należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowe jak śruby, gwoździe itp. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone. Podczas prac przeładunkowych, rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożnością należy zachować w temperaturze bliskiej 00C i niższej z uwagi na kruchość rur w niskich temperaturach.

4.2. Kręgi, elementy prefabrykowane, włazy

Transport kręgów i innych elementów prefabrykowanych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczenie kręgów i prefabrykatów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.3. Mieszanka betonowa

Transport (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej wbudowania nie powinny powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określoną wymaganiami technologicznymi.

4.4. Kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczając je przed zanieczyszczeniami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Cement

Transport cementu i przechowywanie powinien być zgodny z normą BN-88/673108.

4.6. Korytka odwadniające

Transport korytek Korytka odwadniające mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

5. Wykonanie robót

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno - budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.1 Prace przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót należy zapewnić geodezyjne wytyczenie w terenie obiektów będących przedmiotem realizacji wraz z trwale oznaczonymi w terenie punktami charakterystycznymi: osie rurociągów, studzienki kanalizacyjne, wyloty, punkty załamań lub odgałęzień i inne niezbędne obiekty. Punkty te powinny być oznaczone za pomocą kołków drewnianych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wzdłuż realizowanych wewnętrznych instalacji i odwodnienia liniowego powinny być zlokalizowane repery robocze dowiązane do wysokościowej państwowej sieci niwelacyjnej. Z czynności tyczenia elementów sieci oraz założenia reperów roboczych należy sporządzić przez uprawnionego geodetę szkic geodezyjny. Dodatkowo należy sporządzić opis topograficzny dla każdego założonego reperu roboczego podając m.in. odległości do dowiązanych co najmniej trzech państwowych reperów wysokościowych sieci niwelacyjnej, numery tych reperów, domiary do obiektów terenowych, sposób utrwalenia reperu w terenie, rzędną wysokościową reperu roboczego, datę sporządzenia opisu.

Ponadto geodeta powinien przedstawić opisy topograficzne państwowych reperów wysokościowych sieci niwelacyjnej w stosunku do których dokonał dowiązania wysokościowe oraz wskazać ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, w których to zasobach znajdują się przedmiotowe dane geodezyjne.

Powyższe materiały geodeta powinien przekazać Inżynierowi. W przypadku zniszczenia oznaczonych w terenie kołkami elementów bądź reperów roboczych, geodeta powinien niezwłocznie odtworzyć zniszczone punkty z odpowiednią adnotacją i przedstawić ją Inżynierowi.

5.2 Roboty ziemne

5.2.1. Wykonanie wykopów.

Wykopy pod zewnętrzne instalacje wod-kan należy wykonywać wg następujących wymagań:

- a) Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.;
 - b) Wykopy wąsko przestrzenne należy umocnić np. deskowaniem bądź szalunkami przesuwными;
 - c) Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć konstrukcją usztywniającą np. deskowaniem bądź ściankami szczelnymi lub szalunkiem stalowym z rozporami.;
 - d) W przypadku napotkania kolidującego uzbrojenia podziemnego należy je zabezpieczyć zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym w dokumentacji technicznej aż do momentu wykonywania zasyпки oraz w razie potrzeby powiadomić właściciela tego uzbrojenia podziemnego.;
 - e) Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2,5 cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm wyższym od projektowanego. Przy wykonywaniu wykopu należy przy udziale Inżyniera sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu kanalizacji wg Dokumentacji Projektowej.;
 - f) Wykop należy wykonać o ścianach pionowych, odpowiednio wzmocnionych za pomocą obudowy drewnianej lub metalowej. Napotkanie w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń. Dno wykopu niweluje się do rzędnej wynikającej z projektu bezpośrednio przed montażem kanałów.;
- Wykop należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów wykonywanych instalacji.;
- g) W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy dokonać odwodnienia wykopu poprzez zastosowanie pompy zatapialnej bądź igłofiltrów lub studni pompowych.;
 - h) Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.;
 - i) Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 1 cm dla gruntów zwięzłych, a +/- 2 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5 cm.

5.2.2 Montaż studni kanalizacyjnych

Montaż studni kanalizacyjnej należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- a) powinny być wykonane z materiałów, wymiarach, parametrach zgodnych z dokumentacją projektową;
- b) powinna być montowana we wcześniej przygotowanym wykopie, w razie potrzeby o ścianach wzmocnionych oraz w razie potrzeby odwodnionych;

- c) Dno wykopu powinno spełniać wymagania jak dla kanałów deszczowych zgodnie z pkt. 5.2.1 niniejszej specyfikacji. W uzasadnionych przypadkach należy zastosować podłoże wzmocnione w postaci podbudowy z kruszywa stalowniczego spełniającego wymagania normy PN-EN 13242:2013.;
- d) Podczas łączenia poszczególnych elementów studzienki: kręgów, zwężek, włączów należy przestrzegać wytycznych producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na osadzenie uszczeltek.;
- e) Zaleca się zastosowanie kręgów betonowych prefabrykowanych z fabrycznie osadzonymi stopniami szalowymi;
- f) Zabrania się montowania elementów betonowych prefabrykowanych o widocznych rysach, pęknięciach, ubytkach betonu, uszkodzonych, bez uszczeltek, kręgów z uszkodzoną uszczelką lub o klasie betonu nie odpowiadającej wskazanej w dokumentacji projektowej;
- g) W przypadku stwierdzenia uszkodzeń w studzience już wybudowanej ostateczną decyzję co do jej rozbiórki lub jej odbioru, podejmuje Inżynier i Inspektor nadzoru.
- h) Podczas wykonywania montażu studni należy przestrzegać zasad BHP.

5.2.3 Montaż zbiornika kompozytowego

Usytuowanie zbiornika musi być zgodne z wymogami określonymi w przepisach prawa budowlanego i uwzględniać minimalne odległości od ścian budynków, granic działek, studni oraz traktów komunikacyjnych (dróg).

Zbiornik przeznaczony jest do montażu na głębokości wynikającej z jego średnicy + 1m przykrycia górnej powierzchni. W większości przypadków wystarcza montaż z przykryciem 0,5m warstwą ziemi, jest ona wystarczająca do ochrony przed zamarzaniem. Należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniego spadku rury doprowadzającej wodę lub ścieki, zazwyczaj 1 - 3%.

Wymiary wykopu muszą uwzględniać wymiary zbiornika oraz przestrzeń wymaganą do prawidłowej obsypki z piasku drobnoziarnistego. Wykop powinien mieć w miarę możliwości kształt prostopadłościanu, o łagodnych ścianach tworzących z dnem kąt prosty.

- Długość wykopu: długość zbiornika + 1m
- Szerokość wykopu: szerokość zbiornika + 1m
- Głębokość wykopu: zależnie od głębokości rury wlotowej

Dno wykopu pod zbiornikiem powinno być wysypane piaskiem drobnoziarnistym. Warstwa piasku pod dnem zbiornika powinna mieć grubość min. 15cm. Piasek po wysypaniu na dno wykopu należy równo rozprościć i ubić nożnie. Do zagęszczania piasku nie wolno używać wody. Nie jest konieczne zagęszczanie maszynowe.

W razie zbierania się w wykopie dużej ilości wody gruntowej, poza obrysem wykopu przeznaczonego do montażu wykonać dodatkowy wykop o głębokości większej o ok. 0,5m i średnicy ok. 1m, tak aby był styczny z wykopem głównym. Na dnie tego dodatkowego wykopu należy umieścić szczelne wiadro a zanurzoną w nim pompą do wody brudnej. Tak postawioną pompą należy odpompowywać zbierającą się wodę.

Zbiornik powinien być umieszczony w wykopie w poziomie lub z maksymalnym spadkiem do 2%.

Należy zwrócić szczególną ostrożność na to aby na dnie wykopu ani pod dnem zbiornika nie było żadnych twardych przedmiotów, kamieni ani korzeni czy drewnianych desek ponieważ mogą one spowodować uszkodzenie zbiornika.

Boki zbiornika, powinny być również obsypane ściśle piaskiem drobnoziarnistym. Należy zwrócić uwagę aby ściany zbiornika były dobrze odizolowane od zanieczyszczeń gruntowych, tj. kamieni czy gruzu znajdującego się w ziemi. Zalecana jest warstwa piasku drobnoziarnistego grubości min. 10cm okalająca cały zbiornik.

Przy montażu w gruncie mokrym, zaraz po umiejscowieniu zbiornika w wykopie należy zalać go wodą do połowy, aby równo usiadł i woda gruntowa nie spowodowała jego przemieszczenia w wykopie. Po wykonanym montażu, wodę ze zbiornika można całkowicie opróżnić dopiero po okresie 21 dni od zakończenia pracy gdy teren wokół zbiornika zdąży dobrze się ustabilizować. Jeśli w tym czasie zbiornik będzie użytkowany, należy pilnować aby w okresie 21 dni od zakończenia montażu przynajmniej w połowie był zalany wodą.

Jeśli poziom wód gruntowych ostatecznie będzie sięgał powyżej osi poziomej zbiornika, zwiększa się ryzyko jego wypłynięcia na powierzchnię po montażu. Dlatego w takiej sytuacji należy wykonać płytę betonową nad zbiornikiem według schematu.

Przy montażu z przykryciem ziemi większym niż 1m, licząc od górnej powierzchni zbiornika do poziomu 0 (zero) terenu, należy zastosować wersję wzmocnioną zbiornika lub wykonać płytę betonową według schematu. Najlepiej skonsultować tę kwestię z producentem.

Taką samą płytę betonową należy wykonać jeśli nad zbiornikiem będzie prowadzony ruch kołowy pojazdów do 3,5t.

Nad zainstalowanym zbiornikiem wraz z płytą betonową nie wolno poruszać się pojazdami cięższymi niż 15t.

Przy obsypywaniu zbiornika piaskiem i ziemią nie wolno stosować wody do zagęszczenia. Ziemię i piasek w razie takiej konieczności należy zagęszczać przy pomocy drewnianego pała ubijając mechanicznie tak aby dookoła ścian zbiornika nie było pustych przestrzeni. Piasek musi otulić szczelnie wszystkie ściany zbiornika.

Nie wolno stosować domieszki cementu do obsypki zbiornika.

Należy zwrócić szczególną ostrożność przy zasypywaniu zbiornika gruntem rodzimym za pomocą koparki, aby operator nie upuszczał na raz zawartości łyżki z dużej wysokości, gdyż w przypadku ciężkiej gliny może to mieć podobny efekt do upuszczenia skały na zbiornik i spowodować jego uszkodzenie.

5.2.4 Ułożenie kanałów.

Układanie rur należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- a) Rury do budowy przewodów, przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi, a także sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu podczas transportu bądź składowania;
- b) Rury należy opuszczać do wykopu przy użyciu dźwigów, krążków bądź innych urządzeń;
- c) Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu;
- d) Rury należy zawsze układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu;
- e) Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo. Rury cięższe, należy opuszczać mechanicznie i umieszczać we właściwym położeniu, gdy są jeszcze podwieszone i po właściwym ustawieniu zwalniać podwieszenie.;
- f) Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się wykonanie pod złączami odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego osadzenia uszczelek.;
- g) Układanie rur z tworzyw sztucznych powinno odbywać się wyłącznie w temperaturze od +5°C do +30°C;
- h) Należy sprawdzić osiowość położenia rury oraz jej spadek.;
- i) Odchyłka od osi przewodu nie może być większa niż 10 mm, a odchyłka spadku nie może być większa niż 3 mm. Spadek poszczególnych rur powinien być jednostajny.;
- j) Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.;
- k) Podczas łączenia poszczególnych rur należy stosować wytyczne producentów rur oraz wskazane przez nich uszczelnienia. Należy zwrócić szczególną uwagę na założenie uszczelek w złączach kielichowych oraz wykonanie uszczelnień przejść szczelnych w studzienkach.;
- l) Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową poprzez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą lub drewnianym progiem.;
- m) Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu należy zasypać rury do takiej wysokości, aby masa znajdującego się nad nim gruntu uniemożliwiła spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu wykopu.;
- n) Zasypywanie przewodu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków i dokładnym zagęszczeniu gruntu.;
- o) Przewody należy układać zgodnie z dokumentacją techniczną pod względem średnic, spadków podłużnych, trasy, długości, kątów włączania, wyłącznie w suchym wykopie wcześniej przygotowanym i o przygotowanym podłożu.;

- p) W przypadku wykonania wbudowania uzbrojenia podziemnego przewodów należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-B-09700. Tabliczki należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub słupkach w miejscach widocznych, na wysokości 2 m nad terenem i w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.;
- q) Podczas wykonywania montażu należy przestrzegać zasad BHP.

5.2.5 Montaż korytek odwadniających.

Roboty montażowe korytek odwadniających powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową i wg. instrukcji producenta.

5.2.6. Zasypka wykopów

Zasypywanie wykopów należy rozpocząć od przygotowania podłoża, które powinno spełniać następujące wymagania:

- a) Przed rozpoczęciem przygotowywania podłoża należy dokonać technicznego odbioru wykonanego wykopu;
- b) Rodzaj podłoża jest uzależniony od rodzaju gruntu i stanu gruntu w wykopie. Stosowane są dwa rodzaje podłoża:
- naturalne podłoże, które stanowi naturalny grunt niespoisty bądź spoisty o dobrych parametrach wytrzymałościowych
 - wzmocnione podłoże w przypadku występowania gruntów organicznych, gruntów słabonośnych np. spoistych w stanie płynnym, plastycznym, niespoistych piasków pylastych w stanie luźnym.;
- c) Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwić wyprofilowanie kształtu spodu przewodu;
- d) Podłoża naturalne stosuje się w gruntach suchych lub o normalnej wilgotności, takich jak grunty piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste: na nie naruszonym dnie wykopu;
- e) Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:
- podłoże piaskowe – przy naruszeniu gruntu rodzimego
 - podłoża z kruszywa drogowego lub betonu – przy gruntach słabonośnych, gruntach organicznych, gruntach niebudowlanych, w przypadku obetonowania w szczególności przy bliskim sąsiedztwie fundamentów obiektów budowlanych.;
- f) Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego w stosunku do dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać 10 mm.;
- g) Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:
- dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm;
 - dla przewodów z innych materiałów 5 cm;
- h) Dopuszczalne odchylenie wysokościowe wzmocnionego podłoża nie może przekraczać:
- dla przewodów z tworzyw sztucznych 5cm;
 - dla przewodów z innych materiałów 2cm;
- i) Zagęszczenie podłoża (podsypki) i obsypki powinno wynosić:
- dla kanałów budowanych w korpusie drogi głównej $s=0,971$;
 - dla kanałów budowanych poza korpusem drogi głównej $Is=0,95$.
- Występujące odchyłki wysokościowe nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.
- j) Podczas przygotowywania podłoża należy przestrzegać zasad BHP.

Po przygotowaniu podłoża oraz po ułożeniu rurociągu oraz po jego geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, a także przeprowadzeniu protokolarnego odbioru robót zanikających można rozpocząć jego zasypywanie, przy spełnieniu następujących wymagań:

- a) Zasypywanie wykopu do wysokości 50 cm ponad wierzch rury należy dokonywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm;
- b) Do zasyпки nie należy używać żużla, gruntu kamienistego, gruntu z korzeniami, gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów organicznych lub innych materiałów, które mogą spowodować uszkodzenie rurociągu lub uniemożliwić zagęszczanie gruntu bądź je utrudniać.;
- c) Wymaganą wilgotność zagęszczanego materiału i grubość warstw należy określić podczas próbnego zagęszczenia z zastosowaniem dostępnego sprzętu;
- d) Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy:
 - dla zasyпки rurociągów wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż $I_s=0,95$;
- e) Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Przy czym decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.;
- f) W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od wilgotności optymalnej, ustalona na podstawie prób na poletku doświadczalnym.;
- g) W przypadku, gdy grunt przeznaczony do zagęszczenia posiada większą wilgotność od wilgotności optymalnej, to grunt ten należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć poprzez zastosowanie dodatku spoiw.;
- h) Jeżeli zachodzi taka potrzeba to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu poprzez zraszanie go wodą.;
- i) Zasypkę należy układać warstwami w zależności od zastosowanego sprzętu zagęszczającego, równomiernie po obu stronach przewodu. Warstwa gruntu zagęszczanego powinna posiadać jednakową grubość na całej szerokości wykopu.
- j) W trakcie zagęszczania gruntu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować przemieszczenia się rurociągu;
- k) Zasypkę do wysokości 1m ponad rurociąg należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem;
- l) W przypadku wykopu wymagającego odwodnienia, zasypywanie rurociągu należy wykonywać wyłącznie przy stałym i nieprzerwanym odwodnieniu wykopu;
- m) Podczas wykonywania zasyпки należy przestrzegać zasad BHP;
- n) Badania zagęszczenia zasyпки należy wykonywać:
 - raz na odcinku między studniami, nie rzadziej niż co 100 m,
 - na każdej studni (obsypka + badanie podłoża)

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych podanych w niniejszej specyfikacji technicznej.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania materiałów do betonu i zapraw oraz ustalić recepturę, a także uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności lub badania materiałów wykonane przez niezależne ośrodki).

Wszystkie uzyskane dokumenty oraz wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontroli jakości robót należy dokonać wg PN-B-10735. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z Dokumentacją Projektową. Podczas wykonywania robót budowlanych należy w sposób stały

i systematyczny prowadzić kontrolę realizowanych robót, zgodnie z niniejszą specyfikacją i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

Kontrola realizowanych robót powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych wysokościowych założonych ław celowniczych w stosunku do reperów roboczych z dokładnością do 0,2cm;
- sprawdzenie wykonania wykopów i odbiór przygotowanego wykopu;
- sprawdzenie umocnienia ścian wykopu oraz zabezpieczenia wykopu przez zalaniem wodą;
- badanie i sprawdzenie przygotowanego podłoża: naturalnego lub wzmocnionego wraz z jego odbiorem;
- badanie odchyłki osi kanałów;
- badanie odchyłki rzędnych wysokościowych kanału i jego spadku podłużnego;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją przebiegu, prawidłowego ułożenia poszczególnych elementów;
- sprawdzenie szczelności;
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki;
- sprawdzenie rzędnych wysokościowych studzienki, rzędnych posadowienia elementów odwodnienia;
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją;
- sprawdzenie połączeń kręgów betonowych studni oraz połączeń rurociągów;
- dokonanie odbiorów częściowych rurociągów w stanie odkrytym;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z betonu, badanie odchylenia spadku kanału;
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania złączy korytek.

6.3. Dopuszczalne odchyłki i wymagania

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 1 cm dla gruntów zwięzłych, a ± 2 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

Odchyłka od osi przewodu nie może być większa niż 10 mm, a odchyłka spadku nie może być większa niż 3 mm. Spadek poszczególnych rur powinien być jednostajny.

Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Minimalne przykrycie powinno wynosić 1,2m

Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego w stosunku do dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać ± 10 mm.

Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 10 cm;
- dla przewodów z innych materiałów ± 5 cm.

Dopuszczalne odchylenie wysokościowe wzmocnionego podłoża nie może przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm;

-dla przewodów z innych materiałów $\pm 2\text{cm}$.

Występujące odchyłki wysokościowe nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Odchylenie spadku ułożonego kanału korytek odwadniających od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 0,1%. Rzędne kratek ściekowych i pokryw skrzynek osłonowych studzienek powinny być wykonane z dokładnością do $\pm 2\text{ mm}$.

7. Obmiar robót

Obmiar robót prowadzić zgodnie z jednostkami w przedmiarze i kosztorysie.

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla wykonania, zasypania i zagęszczenia wykopów - $[\text{m}^3]$ (metr sześcienny);
- dla umocnienia ścian wykopów (wraz z rozbiórką umocnienia) - $[\text{m}^2]$ (metr kwadratowy);
- dla wykonania podsypki - $[\text{m}^3]$ (metr sześcienny);
- dla ułożenia kanałów i kratek ściekowych - $[\text{m}]$ (metr bieżący);
- dla budowy studzienek ściekowych, studni rewizyjnej - [kpl.] (komplet);
- dla montażu kształtek - [szt.] (sztuka);
- dla wykonania powłok izolacyjnych - $[\text{m}^2]$ (metr kwadratowy);
- dla montażu włazów żeliwnych - [szt.] (sztuka);
- dla oczyszczenia kanału deszczowego - m (metr bieżący).

8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-B-10735.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.);
- protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu kanalizacyjnego lub raport z inspekcji TV kamerą kanałową;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

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

- protokoły badań szczelności przewodu kanalizacyjnego i raporty z inspekcji TV kamerą kanałową;
- Protokoły z robót ulegających zakryciu: robót montażowych kanałów, montażu studzienki, wpustów deszczowych, wykonania izolacji, zasypiania i zagęszczenia zasypki, wykonanie uszczelnień złączy korytek odwadniających, wykonane podsypki cementowo-piaskowej pod korytkami, wykonane ławy betonowej pod korytkami, wykonanie warstwy odcinającej z piasku pod ławą.

9. Warunki płatności

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, wytyczenie geodezyjne i trasowanie robót;
- zabezpieczenie terenu budowy, oznakowanie robót, czasowa organizacja ruchu;
- zakup materiałów i urządzeń;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
- wykonanie wykopów, wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualne odwodnienie;
- wykonanie podsypki, obsypki i zasypki;
- ułożenie rur na podsypce i w obsypce;
- ułożenie studni w wykopie;
- wykonanie izolacji rur i studzienki;
- wykonanie prób szczelności;
- zasypianie i zagęszczenie wykopu;
- dezynfekcję instalacji wodociągowej;
- wykonanie otworów i ich wykończenie;
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod korytka odwadniające;
- wykonanie wylotów korytek;
- ułożenie korytek odwadniających;
- wykonanie uszczelnienie połączeń korytek;
- inwentaryzacja geodezyjna;
- odtworzenie znaków geodezyjnych;
- oznaczenie tabliczkami lokalizacji instalacji wodociągowej;
- prace porządkowe;
- dokumentacja powykonawcza wg zaleceń Inwestora;

10. Przepisy związane

- PN-B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. PN-B-10735 Kanalizacja/ Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- BN-83/8971-06 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. PN-H-74051/02 Włazy kanałowe klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego). PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

- PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna.
- PN-B-06250 Beton zwykły
- PN-C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-EN/1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- Warunki techniczne i odbioru rurociągów z tworzyw wydane w 1994r przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.
- Wytyczne - Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów. ITB Warszawa 2002
- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
- PN - 71/H -04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
- Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy -sierpień 1984 r.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 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 dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
- PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
- PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociagowych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 13598-2:2009 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) –Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią”
- PN-EN 13476-3+A1:2009 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji –Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) –Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B”
- PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”
- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)

