

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-04-02
WYKONANIE OBIEKTU LINIOWEGO –
KANALIZACJA SANITARNA

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.	50
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	50
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.	50
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	50
1.4. Określenia podstawowe.	50
2. MATERIAŁY.	50
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.	50
2.2. Rury.	50
2.3. Studzienki.	50
2.3.1. Studzienki z kręgów betonowych.	50
2.4. Beton.....	51
2.5. Zaprawa cementowa.	51
2.6. Piasek na podsypkę.	51
2.7. Materiały izolacyjne.	51
2.8. Składowanie materiałów.....	51
2.8.1. Rury kanałowe, kształtki i złączki.	51
2.8.2. Inne materiały.	51
2.9. Odbiór materiałów na budowie.....	52
3. SPRZĘT.	52
3.1. Sprzęt do wykonywania kanalizacji sanitarnej.	52
4. TRANSPORT.	52
5. WYKONANIE ROBÓT.	53
5.1. Zasady wykonywania robót.	53
5.2. Roboty przygotowawcze.....	53
5.3. Przygotowanie podłoża.	53
5.4. Roboty montażowe.	53
5.4.1. Układanie rur kanałowych.....	53
5.4.2. Montaż studzienek z kręgów betonowych.	54
5.4.3. Włączenie kanałów do istniejących studzienek betonowych.	55
5.5. Skrzyżowania kanałów z sieciami, kablami i innym uzbrojeniem podziemnym.	55
5.6. Próba szczelności.....	55
5.7. Roboty ziemne – zasypy.	55
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	55
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.	55
6.2. Kontrola, pomiary i badania.	56
6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.	56
6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.	56
6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	56
7. OBMIAR ROBÓT.....	56
8. PRZEJĘCIE ROBÓT.....	56
8.1. Ogólne zasady przejścia robót.	56
8.2. Przejęcie robót zanikających i ulegających zakryciu.	56
8.3. Przejęcie części robót.....	57
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	57
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	58

1. WSTEP.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejęcia robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej w liniach rozgraniczających ulicy.

W zakres robót wchodzi:

- podbudowa kanałów,
- roboty montażowe sieciowe,
- budowa studni kanalizacyjnych,
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją.

1.4. Określenia podstawowe.

Stosowane określenia podstawowe zgodne są z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadamiać Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.2. Rury.

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy zastosować następujące rury i kształtki zgodne z punktem 2.1. niniejszej Specyfikacji i dokumentacją projektową:

- **rury kanałowe** – rury kielichowe PVC-u lite klasy „S” z wydłużonym kielichem do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC według PN-EN 1329-1:2001P, ISO 4435:1991 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur o następujących danych:
- **kształtki** – kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC-u o średnicach jak rury według PN-EN 1329-1:2001P, ISO 4435:1991 i PN-EN 1401-01:1999,
- **tuleje** – tuleje z uszczelką z PVC dla przejść szczelnych przez ścianki studzienek.

2.3. Studzienki.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi. Dla potrzeb kanalizacji sanitarnej zaprojektowano następujące studzienki:

- studzienki połączeniowe kanałów ulicznych i studzienki końcowe na kanałach – z kręgów o średnicy 1000 mm.

2.3.1. Studzienki z kręgów betonowych.

Studzienki z kręgów betonowych należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi. Do budowy studzienek należy używać kręgów betonowych o średnicy 1000 mm i wysokości 100, 75, 50 lub 25 cm posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Studzienki z kręgów żelbetowych składają się z następujących elementów:

- kręgu dennego z komora roboczą,
- komina żłazowego,
- stopni żłazowych,

- płyty odciążające,
- włazu kanałowego.
- **krąg dennej z komorą roboczą** - stanowi całość monolityczną stanowiącą dno studzienki i komorę roboczą; do budowy należy używać kręgów dennych o średnicy 1000 mm i wysokość 100 lub 50 cm; zaleca się stosowanie kręgów dennych z fabrycznie wbudowanymi na odpowiednich wysokościach szczelnymi przejściami na wloty i wyloty kanałów oraz wykonaną komorę roboczą (kinetę),
- **komin żłazowy** należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy 1000 mm i wysokości 100, 75, 50 lub 25 cm,
- **stopnie żłazowe** żeliwne umożliwiające zejście z poziomu terenu do komory roboczej studzienki,
Do studzienek należy stosować stopnie żeliwne wg normy PN-EN 13101:2005,
- **płyta odciążająca** - komin włazowy należy przykryć płytą żelbetową zintegrowaną z pierścieniem odciążającym,
- **cegła kanalizacyjna** – do wyrównania poziomu włazu kanałowego z terenem
- **właz kanałowy** - na studzienkach należy zamontować włazy kanałowe typu ciężkiego klasy D400,
- **połączenia kręgów** – kręgi studzienek kanalizacyjnych należy łączyć za pomocą uszczeltek gumowych.

2.4. Beton.

Beton na budowie używany na budowie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03264:2002. Na budowie winien być stosowany beton marki B-10 i B-15 lub innych zgodnie z dokumentacją projektową.

2.5. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501:1990.

2.6. Piasek na podsypkę.

Piasek na podsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-01100:1987P.

2.7. Materiały izolacyjne.

- abizol R+P.

2.8. 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.

2.8.1. Rury kanałowe, kształtki i złączki.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych (PVC, PE, i innych) nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy są składowane razem, to rury o grubszej ścianie winny być składowane na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i z przekładkami drewnianymi, a wysokość stosu nie powinna być większa niż 1,5 m. Składowania rur nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur powinno być dokonane za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem metod i środków jak dla rur.

Elementy drobne jak uszczelki, środki do czyszczenia itp. winny być przechowywane w magazynach zamkniętych z podziałem na średnice i typy.

2.8.2. Inne materiały.

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

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

Inne materiały. Pozostałe materiały używane do wykonania kanałów winny być składowane zgodnie z wymaganiami producentów w na otwartym powietrzu lub w magazynach zamkniętych w sposób uzgodniony z Inżynierem.

2.9. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

3.1. Sprzęt do wykonywania kanalizacji sanitarnej.

Do wykonania robót związanych z budową kanalizacji może być wykorzystany sprzęt niżej podany lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- żurawie budowlane samochodowe,
- wciągarki ręczne i mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 i 10 t,
- sprzęt mechaniczny i ręczny do zagęszczania,
- beczkowozy,
- wozy asenizacyjne,
- urządzenia do wciskania rur do kielichów,
- piły do cięcia rur stalowych,
- inny sprzęt w zależności od potrzeb uzgodniony z Inżynierem.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Wykonawca z obowiązany jest dostosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignia z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są transportowane teleskopowo (rura o mniejszej średnicy, wewnątrz rury o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki rur należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- do przewożenia rur używać wyłącznie samochodów skrzyniowych,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez ostrych krawędzi gwoździ itp.,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze powietrza od -5 do +30 °C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość rur nie może przekraczać 1 m.

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

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Włazy należy zabezpieczyć przed przemieszczeniami i uszkodzeniami podczas transportu. Włazy typu ciężkiego winny być przewożone luzem a włazy typu lekkiego na paletach maksimum po 10 sztuk łączonych taśmą stalową.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki specjalistyczne, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki i jej zanieczyszczeń i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

5.1. Zasady wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji ruchu drogowego i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich wykonywana będzie kanalizacja sanitarna.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do budowy kanałów należy wykonać roboty ziemne oraz odwodnienie wykopów zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną ST-03-01.

5.3. Przygotowanie podłoża.

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

Zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi rury należy posadowić na następujących rodzajach podłoża:

- w gruntach suchych piaszczystych tj. na odcinkach gdzie występują piaski grube, średnie lub drobne rury należy posadowić na istniejącym podłożu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne do posadowienia rury kanalizacyjnej,
- w gruntach suchych na odcinkach gdzie nie występują grunty piaszczyste z piasku dowiezionego. Grubość warstwy podłoża winna wynieść 10 cm,

- w gruntach nawodnionych na odcinkach gdzie występuje odwodnienie tylko za pomocą igłofiltrów ze żwiru. Grubość warstwy podłoża winna wynieść 10 cm,

- w gruntach nawodnionych na odcinkach gdzie do odwodnienia wykopów zastosowano drenaż na podłożu stanowiącym warstwę filtracyjną wykonaną z kruszywa lub żwiru o grubości warstwy podłoża 20 cm z ułożonym w niej drenażem. Podbudowa ta została ujęta w odwodnieniu wykopu w Specyfikacji Technicznej ST-03-01.

Piasek do wykonania podłoża po dostarczeniu do wykopu należy rozgarniać ręcznie przy pomocy łopat. Warstwa podłoża winna być zagęszczona za pomocą ubijaków ręcznych. Spadek podłoża winien być zgodny ze spadkiem kanału.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być wyprofilowane tak aby rura spoczywała na nim 1/4 swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku nie powinno przekraczać dla przewodów PVC – 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanego w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonymi w Specyfikacjach Technicznych i wymaganiami producentów rur.

5.4. Roboty montażowe.

5.4.1. Układanie rur kanałowych.

Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po przejęciu wykopu i podłoża na odcinku między dwoma studzienkami.

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

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Przewody kanalizacji należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN EN 1610:2002.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu opuszczać ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna być przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do osi. Wyrównanie spadków przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury tj. jej oś i spadek za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu nie może przekraczać $\pm 2,0$ cm dla rur PVC, spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1,0$ cm w każdym punkcie. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewniać dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

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

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

Rury PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do + 30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu na przygotowanym podłożu należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
 - wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym
- Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi uszczelkami gumowymi dostarczonymi przez producenta rur.

Przed rozpoczęciem montażu przewody z rur PVC należy przygotować w następujący sposób:

- przycięcie rur na odpowiednich długościach,
- wykonanie ukosowania bosych końców rur i ich oznaczenie.

Bose końce rur należy zukosować pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskowe należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rur przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego 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 bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

5.4.2. Montaż studzienek z kręgów betonowych.

W miejscu połączeń kanałów oraz na końcach kanałów zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych o średnicy 1200 mm. Studzienki kanalizacji sanitarnej należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999P. Lokalizacja i wymiary studzienek winny być zgodne z dokumentacją projektową. Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt. Połączenia kręgów należy wykonać za pomocą uszczelek gumowych.

Przejścia rur przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne.

Studzienki należy w wykopie umocnić lub szerokokoprzestrzennym tj. w takim samym jak wykonywany jest kanał. Przed montażem kręgów należy sprawdzić ich stan techniczny. Kręgów uszkodzonych nie należy wbudowywać.

Studzienki na kanałach projektowanych.

Studzienki na kanałach projektowanych należy wykonywać jednocześnie z budową kanału.

Budowę studzienek należy wykonać w następującej kolejności:

- wyznaczyć w wykonanym wykopie lokalizację osi i poziom posadowienia studzienki uwzględniając rzędną wylotu kanału ze studzienki i zaznaczyć w/w elementy za pomocą minimum jednego kołka świadka zabitego w osi studzienki. Lokalizacja studzienki winna uwzględniać oś realizowanego kanału,
- ręcznie wokół kołka świadka pogłębić wykop od poziomu kanału do poziomu posadowienia kręgu dennego pogłębiony o 15cm,
- w tak wykonanym wykopie wykonać pod dno studzienki wykonać podsypkę z zagęszczonego piasku. Podsypka winna być wykonana w poziomie co należy sprawdzić za pomocą poziomicy o długości minimum 1,5m. Sprawdzenia poziomu podsypki dokonać w różnych płaszczyznach,
- na podsypce ustawić w poziomie krąg denny,
- dokonać podłączeń kanałów do studzienki. Kanały do studzienek winny być podłączone przy zastosowaniu przejść szczelnych. Zaleca się stosowanie kręgów dennych z wykonanymi otworami z przejściami szczelnymi na wejścia kanałów. Jeżeli w kręgu brak jest otworów z wykonanymi przejściami szczelnymi nawiercić otwory na kanały, wstawić do nich przejścia szczelne,
- jeżeli kineta nie została wykonana fabrycznie wykonać w dnie studzienki wykonać kinetę z betonu B-10,
- ustawić na kręgu dennym pozostałe kręgi zgodnie z zestawieniem podanym w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem kolejnych kręgów należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń złącza kręgów i uszczelki gumowe, sprawdzić stan połączeń kręgów i uszczelek gumowych. Kręgów z uszkodzonymi złączami lub uszczelkami nie należy wbudowywać,
- zamontować stopnie zejściowe do studzienki (jeżeli nie zostały zamontowane w zakładzie prefabrykacji),
- przykryć studzienkę płytą przykrywową. Przy układaniu płyty przykrywowej należy zwrócić uwagę aby otwór w płycie znalazł się nad stopniami żeliwnymi,
- na płycie zamontować właz żeliwny. Przy montażu włazu należy zwrócić uwagę aby jego górny poziom był równy z poziomem przyległego terenu. W przypadku konieczności podniesienia włazu na płycie przykrywowej należy ustawić pierścień dystansowe lub wykonać podmurówkę z cegły kanalizacyjnej,
- po wykonaniu zasypki kanału wokół włazów studzienek zlokalizowanych w ulicach o nawierzchni gruntowej należy wykonać obetonowanie z betonu B15. Grubość płyty betonowej winna wynosić 15 cm a jej średnica 200 cm.

5.4.3. Włączenie kanałów do istniejących studzienek betonowych.

Włączenia projektowanych kanałów sanitarnych do istniejących studni betonowych wykonać w następujący sposób:

- na poziomie włączenia kanału w kręgu betonowym wykonać wiertnicą do betonu otwór o średnicy takiej odpowiadającej średnicy kanału,
- w wykonanym otworze należy osadzić ochronną z uszczelką,
- przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną, a ścianką studzienki uszczelnić zaprawą cementową z dodatkiem środka uszczelniającego,
- do tak wykonanego wejścia kanału do istniejącej studzienki betonowej włożyć rurę kanalizacyjną,
- w studzienie wykonać kintę dostosowaną do aktualnego stanu połączeń kanałów.

5.5. Skrzyżowania kanałów z sieciami, kablami i innym uzbrojeniem podziemnym.

Nie występuje.

5.6. Próba szczelności.

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki) lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami i odgałęzieniami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z odgałęzieniami) i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem.

Urządzenia do zamykania na okres próby muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie szczelności doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenia dokonuje się poprzez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny.

5.7. Roboty ziemne – zasypy.

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną ST-03-01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót spełnione.

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją projektową badania materiałów, ułożenia przewodów na podłożu i montażu studzienek, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenie przewodu i studzienek przed korozją.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacjach Technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość budowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w Specyfikacjach Technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodu i studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami i pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Badanie zabezpieczenia przed korozją przewodów i studzienek należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka na eksfiltrację zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolacje studzienek poprzez oględziny zewnętrzne.

6.2. Kontrola, pomiary i badania.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej Specyfikacji Technicznej i zaakceptowana przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie odchylenia osi kanału,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazów,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się w następujących zakresach:

- odległość krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie może wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,10 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kanału w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kanału od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kanału od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: -5 % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Jednostką obmiarową są:

- dla kanalizacji - 1 metr (m) rury dla każdego typu średnicy,
- dla studzienek – 1 sztuka kompletnej studzienki.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące przejęcia robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

8.1. Ogólne zasady przejęcia robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6.2.3. niniejszej Specyfikacji Technicznej dały wyniki pozytywne.

8.2. Przejęcie robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałów,
- wykonane studzienki kanalizacyjne wszystkich typów i rodzajów.

Przejęcie robót zanikających powinno być dokonane w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego przejęciu nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Przy przejęciu powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-B-02480:1986, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-B-03020:1981, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, uziarnienia warstw wodonośnych,
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- dane określające stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Przejęcie robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, Specyfikacjami Technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- szczelności przewodów i studzienek na eksfiltrację,
- izolacji przewodów i studzienek.

Przejęcie polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6.2.2. „Kontrola jakości robót” niniejszej Specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.3. Przejęcie części robót.

Przejęcie części robót jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przy przejęciu części robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów wymaganych przy przejęciu robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokołów wszystkich odbiorów technicznych robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokołu przeprowadzonego badania szczelności,
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów,
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanych przez jednostkę geodezyjną.

Przy przejęciu 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 dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Podstawę płatności stanowi ułożony odcinek kanalizacji wraz z kanałami dolotowymi, zakończonych po obu stronach studzienkami. Z jednej strony kanalizacji powinna być podłączona do kanalizacji będącej w eksploatacji. Wykop powinien być zasypany i zagęszczony do rzędnej podłoża jezdni i chodników, a w przypadku braku nawierzchni utwardzonej – do rzędnej podłoża przed rozpoczęciem robót.

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

Cena wykonania jednego metra kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, rozbiórkowe, w tym udroźnienie istniejącej kanalizacji, wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem,
- ewentualny demontaż istniejących studzienek zgodnie z dokumentacją projektową wraz z transportem materiału z rozbiórki,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur ochronnych,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych, itp. obiektów,
- badania szczelności kanałów,

- wykonanie izolacji rur, studzienek,
- włączenie do istniejącej kanalizacji sanitarnej wraz z jej udrożnieniem,
- zasypianie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru urobku,
- regulacje włączów istniejących studzienek do projektowanej niwelety drogi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu kanalizacji sanitarnej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz 747).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 106/00 poz.1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz.455).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133).
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673).
9. Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 9 listopada w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53).
10. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie. (Dz. U NR 21/97 poz.111).
11. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociagowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
12. Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
13. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9.
14. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
15. PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
16. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
17. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
18. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
19. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
20. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
21. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
22. PN-EN 1401- 1:1995 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne beczciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekczonego poli(chlorku winylu) PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
23. PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne beczciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
24. ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastikowego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.
25. PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych. Wymiary.
26. PN-EN 1329-1:2001P Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiekczonego poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
27. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
28. PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.

29. PN-EN 124:2000P Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
30. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
31. PN-EN-206-1:2003 Beton. Część I. Wymagania, właściwości produkcyjna i zgodność.
32. PN-EN 197-1:2002P Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
33. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
34. PN-01100:1987 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
35. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.

Autor: