

*STADIUM :***Specyfikacja Techniczna***TEMAT :***Budowa sieci kanalizacji sanitarnej dla miejscowości
Dzierżno gm. Kartuzy***BRAN A :*

SANITARNA

ADRES INWESTYCJI :

Gm. Kartuzy obr. Dzierżno dz. nr 354/3, 354/9, 363/1, 352/3, 363/2, 352/1, 354/10, 366/12, 659,
366/5, 366/3, 366/7, 363/3, 366/22, 366/19, 366/20,

INWESTOR :

Gmina Kartuzy 83-300 Kartuzy ul. Hallera 1

*PROJEKTANT:**(podpis)***INSTALACJE SANITARNE:**

mgr inż. Grzegorz Lebrowski

*Specjalność instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*
upr. bud. nr: WAM/0014/POOS/07

*OPRACOWAŁA:**(podpis)*

inż. Aleksandra Wasilak

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technologicznych związanych z realizacją Projektu "Budowa kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Dzierżno gm. Kartuzy".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jako część Dokumentów Przetargowych i Umowy, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania robót opisanych w Projekcie Budowlanym.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjno - ciśnieniowej i obejmują :

- roboty montażowe: rurociągi grawitacyjno - ciśnieniowe cieków, przyłacza kanalizacyjne,
- budowa pompowni zbiorczej,
- budowa przepompowni przydomowych,
- roboty ziemne związane z wykonywaniem pompowni i sieci kanalizacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Umowy.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST:

- rury PE 80, SDR 17: \varnothing 40-63 mm
- rury kanalizacyjne PVC kl.S (szereg 16,7) \varnothing 160 , 200 mm
- mufy elektrooporowe
- studzienki kan. z tworzywa sztucznego \varnothing 600 mm ,
- rewizyjne studnie włazowe \varnothing 1200 mm
- zbiorniki pompowni typu B wykonane z polimerobetonu o średnicy \varnothing 1500 mm,
- studnie pod przepompownię przydomową \varnothing 1200 mm,

- Włazy do studni zaprojektowano eliwnie typ T 40 w ulicach i typ T 5 w zielenicach gdzie nie występuje ruch kołowy.
- Pompownia podłączona rurociągiem tłocznym PEHD Dn 63 mm do istniejącej kanalizacji nienowej Ø 225mm.
- Rurociągi tłoczne zaprojektowano z rur PE HD klasy 100 Ø 40-63 mm typ SDR-17PN 10 zgodnie z dokumentacją rysunkową.
- rurociągi tłoczne w pompowni kwasoodporne

2.1 Dokumentacja

Rury winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

Studzienki betonowe powinny posiadać deklarację zgodności z normą i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Pompownie zbiorcze powinny posiadać aprobatę techniczną i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Włazy eliwnie, stopnie włazowe i cegła powinny posiadać deklarację zgodności z normą.

2.2 Składowanie

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym: należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawieszki transportowych, 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. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeżeli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).
- rury w krągach 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 rolkach transportowych.
- szczególnie należy zwracać uwagę na zabezpieczenia rur i zabezpieczenia je ochronami (koparki, wkładki itp.).

- nie dopuszcza do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- nie dopuszcza do zrzucenia elementów.
- niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- zachować szczególnie 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 aby wolne końce wystające poza skrzynie ładunkowe nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny być całkowicie ułożone na płasko na powierzchni ładunkowej.
- kształtki, żłoczki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany,
- z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności

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.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami zawartymi w projekcie.

3. SPRZET

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

- Zgrzewarki do kształtek elektrooporowych
- Zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo
- urawie budowlane samochodowe.
- koparki o pojemności 0,25 - 1,20m³.
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kW.

- koparko - ładowarki kołowe o pojemności 0.25m³
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu.
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarka powietrza spalinowa 4 - 5 m³/min.,
- beczkowsy.
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, cianki szczelne.
- pozostały niezbędnny sprzęt techniczny, w tym specjalistyczne urządzenia do wykonania przycisków (przewiertów).

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość środowiska wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować należy odpowiednie, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

- Samochody samowyładowcze do 5 T
- Samochody samowyładowcze 6-12 T

4.1 Rury

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu,

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucić z środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach. Ponadto, przy załadunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed

przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewożeniu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwość przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST. PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów oraz norm PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

5.2 Zakres robót przygotowawczych

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Usunięcie warstwy humusu.

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń.

Lokalizacja istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywkii istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udzielić istniejącemu odcinkowi kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

Ocena stanu technicznego budynków. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy kanalizacji, a w przypadku stosowania młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20 m wykona mury oporowe i sporządzi odpowiednie protokoły.

5.3 Roboty ziemne - wykopy

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie. Poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Odwadnianie wykopów. Odwodnienie wykopów należy wykonać w miejscach uzgodnionych z Inżynierem zgodnie z dokumentami przetargowymi i specyfikacją techniczną.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu. Grubość warstwy podsypki dla rur powinna wynosić od 0,10 m do 0,30 m, zgodnie z dokumentacją projektową.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach podłożami 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 łagodnie wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

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

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wód należy obniżyć w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inżynierem.

Zagrożenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych oraz wymaganiami określonymi przez producentów rur.

5.5. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku między dwoma studzienkami rewizyjnymi (długość około 40 - 50 m).

Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

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 należy opierać na rącznikach za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Dopuszcza się pod ziemią 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 osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić 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 dopasowanymi pokrywami.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdowały się nad nimi grunt uniemożliwiający ich ewentualne zalanie.

Kanały grawitacyjne. Rury kanałowe należy układać ściśle oraz uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową. Przed zakończeniem dnia roboczego باید przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

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

- wstąpienie rozmięci 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.

Ośie ł czonych odcinków rur musz si znajdowa na jednej prostej, co nale y uregulowa odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury nale y ł czy za pomoc kielichowych poł cze wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pier cieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia monta u przewodu nale y wła ciwie przygotowa rury wykonuj c odpowiednio wszystkie czynno ci przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych ko ców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem poł czenia kielichowego wciskowego nale y zukosowa bose ko ce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny by takie, aby powierzchnia połowy grubo ci cianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym ko cu rury nale y przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczy g ł boko zł cza. Zł cza kielichowe wciskane nale y wykonywa wkładaj c do wgł bienia kielicha rury specjalnie wyprofilowan pier cieniow uszczelk gumow , a nast pnie wciskaj c bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego ko ca rury przy rednicach powy ej 90 mm u ywa nale y wyciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenie powinno by osi gniecie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowo ł czonych elementów. Podobne wymagania odnosz sie do ł czenia bosych odcinków rur za pomoc nasuwki z pier cieniem gumowym. Nale y przy tym zwróci uwag na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny by podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem nale y owin folia z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed cieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Układanie rur kanałowych w gruntach słabono nych. W przypadku gruntów słabono nych przewidzie cz ciow wymian gruntów oraz zastosowanie podbudowy z kruszywa lub piasku w „opakowaniu” z geowłókniny, zgodnie z dokumentacj projektow .

Rury ochronne (osłonowe) stalowe lub z PE.

Rury ochronne nale y zastosowa w miejscach wskazanych w specyfikacji technicznej. Rury ochronne z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelno ci według PN-79/H-74244. Ł czenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Miejsca spawania nic powinny posiada rozwarstwienie , w erów i ubytków powierzchniowych wi kszych ni= 5 % grubo ci materiału i wi kszych ni 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mie rys, p kni i innych wad. Do spawania zaleca si stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno by zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonuj cy zł cze spawane powinni mie aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót

udokumentowane wpisem do księжки spawacza. Rury ochronne z PE, stosowane przykanalikach. Skrzyżowania z drogami powinny być wykonane w ochronnych rurach osłonowych.

Rurociągi tłoczne.

Rurociągi tłoczne zaprojektowano z rur PE HD klasy 100 Ø 40-63 mm typ SDR-17PN 10 zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Dla rurociągów układanych w pasie drogowym przewidziano pełną zasypkę piaskiem dowożonym. Rurociągi należy poddać próbie szczelności na ciśnienie min. 1.0 MPa. Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia nie mniej niż 0°C jest możliwy. Jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie mniej niż 0°C.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur łączących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D - średnica zewnętrzna). Poczynając dopuszczalną wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości:

- $20 \times D$ (przy temp. + 20°C),
- $35 \times D$ (przy temp. + 10°C),
- $50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeżeli rury mają być wyginane w temperaturze nie mniej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączony odcinek musi być przenoszony z miejsca łaczenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania żłobów i innych w złów oraz 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 sprężeniu łaczenia. Żłobki powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamrażanie w nich cieków 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 ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_0 o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie jak w tabelicy poniżej.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamrażaniem cieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą izolacji uzupełniającej o danej głębokości przykrycia (warstwa izolacji nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu,

Głębokość przemarzania gruntu h_z (m) Głębokość przemarzania przewodu h_z (m)

- 0.8 1.0

- 1.0 1.2

- 1.2 1.3.

- 1.4 1.5

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

Metody łączenia rur i kształtek PE

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Zgrzewanie czółowe

Zgrzewanie czółowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach wewnętrznych lub równych od 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłość do osi obciążeniowej rur i ich oczyszczenie ze strugów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek.
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych tuż przed zgrzewaniem,

- temperatur w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 -220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości czonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem).
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem.
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na długi czas na utlenienie (PE).
- siła docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia została po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie zostało 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.

Zgrzewanie przy pomocy żłacz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W żłacz wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE. a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, przed w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta żłacza. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde żłacz elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na żłaczu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w żłaczu - elektrozgrzewarka.

Niektóre żłacze elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręci PE po zakończeniu procesu zgrzewania).

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do $+45^{\circ}\text{C}$.

Polaczenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/PE, gdy łączą się armatury PE z PE. Należy stosować połączenia kołnierzowe samozaciskowe uszczelniające je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

5.6 Studnie rewizyjne

Na kółkach i połączeniach kanałów DN200 zaprojektowano studzienki kanalizacyjne elbetowe D1200 z włazami eliwnymi DN 600 klasy C poza pasami drogowymi i klasy D w pasach drogowych. Studzienki należy wykonać jako prefabrykowane, łączone na uszczelki gumowe.

Przy różnicy pomiędzy rzędowymi dnami kanałów bocznych i głównego więcej niż 50 cm w studzience przewidziano montaż kaskad zewnętrznych z kształtek PVC DN 160 mm (nie dotyczy przyłaczy).

Przed przepompownią zaprojektowano studzienkę rewizyjną Dn 1200 z osadnikiem o głębokości 1 m.

Studnie winny być wykonane jako prefabrykowane elbetowe o połączeniach kręgów na uszczelki gumowe. Studzienki winny być dostosowane do wysokiego poziomu wód gruntowych. Włazy eliwne Dn = 60 cm klasy D (w drogach publicznych) i C (w drogach dojazdowych do posesji i poza pasami drogowymi) wg PN-EN 124:2000. Wokół włazów studzienek zlokalizowanych w drogach, ulicach, placach, drogach nieutwardzonych i wjazdach ziemnych, dookoła wjazdu wykonać obrukowanie na zaprawie cementowej.

W przypadku usytuowania studzienki w terenie zielonym, właz należy wynieść min. 10 cm ponad teren.

Dla studni wykonywanych w terenie nawodnionym należy bezwzględnie utrzymywać obniżony poziom wód gruntowych do momentu pełnego obsypania studni gruntem wraz z odcinkami króćców przy studni. W przypadku pozostawienia otwartych wykopów bez obniżenia zwierciadła, wód gruntowych rurociągi należy wypełnić wodą.

Montaż studzienek należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i PN-B-10729

5.7 Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych Ø 600mm

Studzienki inspekcyjne zaprojektowano jako prefabrykowane z tworzywa, DN 600 mm, z rur teleskopowych i pokrywą eliwną typu ciśnień (40t). W pasach drogowych o nawierzchniach

nieutwardzonych nawierzchnie przy włączach umocni tłucznem kamiennym (15 cm grubo ci, powierzchnia ok. 0,75 nr/właz).

Na zakończeniu przykanalików również przewidziano studzienki z tworzyw sztucznych.

Studzienki zaprojektowane zostały jako nieprzełazowe. Połączenie rur ze studzienkami jest analogiczne do połączenia rur kielichowych. Połączenie poszczególnych elementów zgodnie z zaleceniami producenta studzienek.

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 20 cm, a w gruncie nawodnionym ze wiru wraz z drenem.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy wykopać zasypać warstwami grubości 20 cm piaskiem z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego. Włącz studzienki należy zamontować na płycie elbetowej nakrywowej i odciąć lub nadstawić albo pierścieniu teleskopowym.

5.8 Pompownia zbiorcza.

Opis pompowni

Przyjęto pompownię prefabrykowaną typu wykonaną z polimerobetonu.

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne pracujące prądem przemienne.

Pompy opuszczane będą do zbiornika (i wyjmowane) po prowadnicach

linowych za pomocą urządzenia przenośnego zamontowanego na płycie pokrywowej pompowni.

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym następuje samoczynnie za pomocą stopy sprężającej zamontowanej na stałe w zbiorniku. Rurociąg tłoczny składa się z pompy o średnicy dn 80 mm wykonany jest ze stali nierdzewnej oraz uzbrojony w zawór zwrotny kulowy i zasuw odcinający. W pompowni przewidziano montaż deflektora.

Montaż zbiornika pompowni

Wykop dla pompowni przyjęto pionowy umocniony wykonywany mechanicznie. Dno wykopu należy wyrównać, następnie wykonać podłoże z chudego betonu z dokładnym wyprofilowaniem dla zapewnienia pionowego ustawienia zbiornika.

Pompownię zaleca się posadowić przed wykonaniem dolnego odcinka kanału celem wyeliminowania możliwości dopływu wód opadowych przez podsypkę i obsypkę kanału. Mycie pomp odbywa się będzie bezpośrednio w komorze pompowni po podniesieniu ich na prowadnicach.

Przejście przewodu przez przeszkody terenowe

Przy wykonywaniu przejść powinny być przestrzegane warunki opisane niżej.

W przypadku wiskich i o małym znaczeniu komunikacyjnym dróg, można prowadzić przewody bez rury osłonowej - należy przy tym zachować głębokość przykrycia co najmniej 1,4 m.

W warunkach trudnych przypadków, takich jak przebieg pod torami, drogami o intensywnym ruchu itp. przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii, najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodami. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe o odpowiedniej umocnieniu umieszczenie przewodu z kielichem z kilkucentymetrowym 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.

W zasadzie należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej. Ale jeżeli jest to konieczne z uwagi na długość przebiegu, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić prób szczelności.

Wewnątrz rury osłonowej przewód powinien mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu, np. z tworzywa sztucznego), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć. Podpory powinny zapewniać kontakt z przewodem na 30 - 50 % obwodu i mieć szerokość kilka centymetrów przewodu od 0,5 do 2,0 m. Rozstaw należy przyjmować dla określonej średnicy dokładnie wg danych producenta rur:

Długość rury osłonowej zależy od rodzaju przeszkody i powinna być uzgodniona z właścicielem (zarządzającym) obiektu.

a) Skrzyżowania z sieciami wodociągów i kanalizacji

W miejscu skrzyżowania z projektowanymi kanałami istniejącymi za pomocą koryt drewnianych lub innych konstrukcji podtrzymujących rury nad dnem wykopu.

Do przeprowadzenia projektowanych kanałów pod kanalizacją projektuje się przebieg tunelików w gruncie na długości 2-3 m. W obrębie skrzyżowania należy starannie zagęścić grunt zasypanki by nie nastąpiło osiadanie istniejących rurociągów. Przy układaniu rurociągów tłocznych cieków postępować jak wyżej.

c) Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi i energetycznymi

Prace w obrębie skrzyżowania z podziemnymi kablami teletechnicznymi i energetycznymi należy wykonywać ściśle pod nadzorem służb rejonu TP i RE. W miejscu skrzyżowania istniejące kable zabezpieczyć rurami dwudzielnymi typu AROT o długości 3 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2 Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a celowo ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całego wybudowanego lub zgromadzonego materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- b) wykonawca będzie przekazywał Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ

6.3 Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.4 Próby szczelności przewodu

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu na życzenie Inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagać 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 próbami powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 200 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 300 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne.
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte.
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia 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 najniższego punktu.
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C .
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go 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 powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem ogólnym 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 należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwać nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić :

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1 MPa $P_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1 MPa

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r ponad 1 MPa $p_{pr} = p_r + 0,5 \text{ MPa}$

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą Normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary podanych w punkcie 1.3. niniejszej ST.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służbę geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujemne w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przebieg podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN-EN-PN)

8.1 Zasady szczegółowe

8.1.1 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 wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,

- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, włącznie z zmianą kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na miejscu.

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

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarów roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakością wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań. Zgodnie z postanowieniami Umowy należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3.:

- roboty przygotowawcze.
- roboty ziemne,
- roboty montażowe: rurociągi grawitacyjno-tłoczne cieków, przyłacza kanalizacyjne,
- budowa pompowni sieciowych i przydomowych wraz z wyposażeniem technologicznym,
- budowa studzienek rewizyjnych.
- kontrola jakości

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji (mapy powykonawczej)
- b) prace geotechniczne wraz z dokumentacją powykonawczą
- c) badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji

- d) oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym (drogi kołowe) zgodnie z projektem organizacji ruchu, odtworzenia i opłaty za zajęcie pasa drogowego,
- e) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- f) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych
- g) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych
- h) dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy
- i) wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów i sprawdzeń robót
- j) wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu:
- k) wykonanie dokumentacji powykonawczej robót i budowy
- l) uporządkowanie placu budowy po robotach

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- [2] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [3] PN-68/B-0605U Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- [4] BN-86/8971-81 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-98/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- [6] PN-H-74051:1994 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania-
- [7] BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- [8] PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- [9] PN-72/H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy.
- [10] PN-H-7405 I-I: 1994 Włazy kanałowe. Klasa A.
- [11] PN-H-74051-2:1994 Włazy kanałowe. Klasa B 125. C 250.
- [12] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [13] PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [14] PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- [15] PN-93/H-74124 Zwężenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
- [16] PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieci zewnętrzne.

Oznaczenia graficzne.

- [17] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [18] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [19] BN-62/638-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- [20] BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- [21] BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- [22] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [23] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [24] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [25] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [26] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [27] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [28] PN-B19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [29] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- [30] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
- [31] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
- [32] BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- [33] PN-98/B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie.
- [34] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [35] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- [36] PN-98/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [37] PN-98/B-12037 Cegła kanalizacyjna.
- [38] BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [39] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [40] KB4-4.12.1(6) Studzienki kanalizacyjne powierzchniowe.
- [41] KB4-4.12.1(7) Studzienki kanalizacyjne przełotowe.
- [42] KB4-4.12.1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.
- [43] KB4-3.3.1.10(1) Studzienki ciekowe do odwodnienia dróg.
- [44] PN-S-02204 Odwodnienie dróg

[45] PZPN-EN 124 (Grupa Katalogowa ICS 13 060 30) Zwiększenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego

[46] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom TI. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY- 1987 r.

[47] Ogólne wytyczne projektowania kanalizacji zewnętrznej i drenaży z rur karbowanych z PE-HD - poradnik.

[48] Katalog wyrobów rur kanalizacyjnych i drenażowych dwuciennych z polipropylenu.

[49] Katalog studzienek kanalizacyjnych i ciekowych z polipropylenu.