



Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

TEMAT OPRACOWANIA:

PRZEBUDOWA UL. WITOSA W KRAKOWIE – BUDOWA PASA DO PRZEBUDOWA UL. WITOSA W KRAKOWIE W ZAKRESIE BUDOWY PASA DO ZAWRACANIA, CHODNIKA I ŚCIEŻKI ROWEROWEJ, KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO ORAZ Z ROZBUDOWĄ/PRZEBUDOWĄ SIECI UZBROJENIA TERENU.

INWESTOR:

**GMINA MIEJSKA KRAKÓW
PL. WSZYSTKICH ŚWIĘTYCH 3/4, 31-004 KRAKÓW**

KODY CPV:

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

INSTYTUCJA
OPRACOWUJĄCA STWiORB:

**D.A. - PROJEKT Biuro Projektów Dróg, Ulic i Mostów
30-363 Kraków ul. Rydlówka 44/7**

Branża:

SIECI WODOCIĄGOWE

Data opracowania:

Grudzień - 2022r.

U.33.01.02 PRZEBUDOWA MAGISTRALI WODOCIĄGOWEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową magistrali wodociągowej wraz rozbiórką sieci.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1 STWiORB. Niniejsza specyfikacja stanowi uzupełnienie dokumentów kontraktowych obowiązujących dla realizacji

PRZEBUDOWY UL. WITOSA W KRAKOWIE W ZAKRESIE BUDOWY PASA DO ZAWRACANIA, CHODNIKA I ŚCIEŻKI ROWEROWEJ, KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO ORAZ Z ROZBUDOWĄ/PRZEBUDOWĄ SIECI UZBROJENIA TERENU.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające oraz mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty demontażowe,
- przekroczenia pod drogą,
- ochrona przed korozją,
- próba szczelności przewodu,
- zasyp wykopu,
- kontrola jakości,
- roboty rozbiórkowe związane z likwidacją studni kopanych,
- roboty demontażowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00.

Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

Sieć wodociągowa miejska - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

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

Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

Komora wodociągowa – komora betonowa lub żelbetowa w której zlokalizowane są przewody wodociągowe, armatura odcinająca oraz połączenia poszczególnych sieci i przewodów wodociągowych.

Rura ochronna - rura PE dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub autostradą.

Rura przewiertowa lub przeciskowa - rura stalowa dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą bez wykonania wykopu.

Podpory ślizgowe - podparcia wodociągu w rurze ochronnej lub przewiertowej.

Zasuwy - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

Spajalność - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności.

Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

Materiał rodzimy – materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

Zgrzewanie - metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

Tymczasowe składowisko – miejsce składowania gruntów, pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania w nasyp.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" dla dokumentacji podstawowej.

2.2. Materiały budowlane

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku niezakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

W przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na: przepustowość hydrauliczną i przyszłą eksploatację sieci wodociągowej trzeba uzyskać dodatkową akceptację Zamawiającego i Użytkownika wodociągu.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

Wykonawca może zmienić materiał na równoważny (o identycznych parametrach i właściwościach) w przypadku zatwierdzenia przez Inwestora/Inżyniera Kontraktu oraz przedstawienia deklaracji zgodności, aprobat, dopuszczeń itd.

2.3. Rury ciśnieniowe wg PN-EN 1563 z żeliwa sferoidalnego według normy PN-EN 545:2010E oraz normy EN 545-2006 w klasie C40 do zastosowań w transporcie wody pitnej.

Średnice rur oraz zastosowanie powłok zewnętrznych należy realizować zgodnie z oznaczeniami zawartymi na profilach i opisie technicznym. Rury muszą spełniać wymagania dokumentacji projektowej oraz być zgodne z wytycznymi WMK Kraków i wymaganiami Gestora.

Rurociągi z żeliwa sferoidalnego muszą posiadać fabryczną izolację wewnętrzną z wykładziną cementową odpowiednią dla wody pitnej i fabryczną izolację zewnętrzną, dostosowaną do miejscowych warunków gruntowo-wodnych, uwzględniających wpływ agresywności gruntu oraz oddziaływania prądów błędzących.

Rury wodociągowe kielichowe o średnicy nominalnej DN 60÷400 mm, powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego, w klasie C40 dla DN 100 do 400, z elastycznymi połączeniami kielichowymi dwukomorowymi STANDARD lub TYTON. Kielich przystosowany powinien być do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką elastomerową z EPDM wyposażoną w elementy kotwiące z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach 5° dla DN 100÷150 mm, 4° dla DN 200÷250 mm, 3° dla DN 300 mm i 2° dla DN 400 mm. Kielich połączeń nieblokowanych z uszczelką elastomerową z EPDM z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach wynosi 5° dla DN 100÷300 mm, 4° dla DN 400 mm.

Dla w/w rur ciśnienie niszczące wynosi 1,2 MPa. Klasy ciśnieniowe zgodne z normą EN 545-2010 i ISO 2531-2009.

Parametry rur:

Długość nominalna rur - 6 m. Tolerancja na długości dla wszystkich średnic: +/- 10 mm. Z ogólnej ilości rur dopuszcza się dostarczenie do 10% w odcinkach krótszych od nominalnej o 0,5 ÷ 3 m. (wg PN-EN 545).

Uwaga! Rury można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury. W średnicach powyżej DN 300 do cięcia stosuje się rury kalibrowane.

Zewnętrzne powłoki ochronne i wykładzina wewnętrzna

Rury wodociągowe z żeliwa sferoidalnego.

Powierzchnia zewnętrzna rur pokryta stopem cynku z aluminium wzbogaconym miedzią w proporcji ZnAl (85-15%)+(Cu), o gramaturze 400g/m², nakładana ogniowo w łuku elektrycznym z jednego drutu stopowego, z akrylową powłoką uszczelniającą (wykończeniową) na bazie wody o grubości 80 µm, dopuszczona do kontaktu z wodą pitną.

Wykładzina wewnętrzna trzonu rury w postaci zaprawy cementowej na bazie cementu hutniczego o dużej odporności na siarczany (nakładanej wirowo). Powłoka wewnętrzna kielicha: dwuwarstwowa – epoksyd wysokocynkowy (min. 90%) z pokryciem akrylowym, dopuszczone do kontaktu z wodą pitną.

Rury wodociągowe z żeliwa sferoidalnego do zabudowy w obszarach oddziaływania prądów błędzących:

Powierzchnia zewnętrzna trzonu rur z kielichem pokryta cynkiem (Zn) nakładanym ogniowo w łuku elektrycznym o gramaturze 200 g/m² z powłoką polietylenową zgodnie z normą EN 14628-2006 nakładana metodą fabrycznej ekstruzji, w strefie złącza na bosym końcu rura pokryta lakierem wysokocynkowym lub cynkiem metalicznym 200 g/m² + lakier epoksydowy lub bitumiczny.

Wykładzina wewnętrzna trzonu rury stanowi zaprawa cementowa na bazie cementu hutniczego o dużej odporności na siarczany (nakładanej wirowo). Powłoka wewnętrzna kielicha: dwuwarstwowa – epoksyd wysokocynkowy (min. 90%) z pokryciem akrylowym, dopuszczone do kontaktu z wodą pitną.

Połączenia kielichowe i kołnierze systemowo zabezpieczone rękawami z folii termokurczliwej.

Rury wodociągowe z żeliwa sferoidalnego do zabudowy w miejscach wypłyconych w gruncie.

Powierzchnia zewnętrzna rur pokryta stopem cynku z aluminium ZnAl (85-15%), o gramaturze 400g/m², nakładana ogniowo w łuku elektrycznym z jednego drutu stopowego pokryta lakierem epoksydowym (min. 100 µm), dopuszczona do kontaktu z wodą pitną. Otulina termiczna z pianki poliuretanowej o gęstości 80 kg/m³ w obudowie polietylenowej.

Wykładzina wewnętrzna trzonu w postaci zaprawy cementowej na bazie cementu hutniczego o dużej odporności na siarczany (nakładanej wirowo). Powłoka wewnętrzna kielicha: dwuwarstwowa – epoksyd wysokocynkowy (min. 90%) z pokryciem akrylowym, dopuszczone do kontaktu z wodą pitną.

2.4. Kształtki

Na rurociągu zaprojektowano kształtki kielichowe i kołnierzowe wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej.

Kształtki kielichowe do połączeń blokowanych STANDARD lub TYTON wykonane z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej, z kielichem jednokomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką elastomerową EPDM wyposażoną w elementy kotwiące, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach do $3\div 4^\circ$.

Kształtki kołnierzowe uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN10, PN16 lub PN25 bar zgodnie z PN-EN 1092-2.

Rury muszą spełniać wymagania dokumentacji projektowej oraz być zgodne z wytycznymi WMK Kraków i wymaganiami Gestora.

Wymagania wytrzymałościowe dla rur i kształtek:

- minimalna wytrzymałość rur na rozciąganie: $R_m \geq 420$ MPa,
- wydłużenie względne: $A_0 \geq 12\%$ dla rur od DN40 do DN1000 i $A_0 \geq 10\%$ dla DN>1000,
- granica plastyczności $R_{p0,2} \geq 270$ MPa,
- twardość określona metodą Brinella nie może przekraczać 230 HBW,
- minimalna wytrzymałość na ugięcie wzdłużne: Rury o smukłości (stosunek długości do średnicy) równej lub większej 25 muszą posiadać minimalną wytrzymałość na ugięcia wzdłużne podane w PN-EN 545:2010E dla minimalnej grubości ścianki podanej w załączniku B tabela B1 tej normy,
- sztywność obwodowa S oraz owalizacja rur λ obliczone ze wzorów podanych w załączniku C normy PN-EN 545:2010E muszą zawierać się w wartościach wynikających z minimalnej grubości ścianki wynoszącej min. 7,5 mm, zgodnie z Wytycznymi Zarządcy.

Uwaga! Rury można ciąć do 2/3 długości licząc od bosego końca rury. W średnicach powyżej DN 300 do cięcia stosuje się rury kalibrowane.

Rury winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny dopuszczający rury i kształtki do kontaktu z wodą pitną.

Certyfikat Zgodności, potwierdzający zgodność produktów z wszystkimi wymogami normy PN-EN 545. Certyfikat ten winien obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545.

W przypadku środowiska silnie agresywnego należy stosować materiały odporne na korozję lub wzmocnione izolacje oraz ochronę czynną rurociągu – zgodnie z dokumentacją projektową.

Łączenie rur z żeliwa sferoidalnego na kielichy i uszczelki elastomerowe na ciśnienie robocze 1,0 MPa. Należy zastosować kotwienia kształtek i kielichów rur zabezpieczające przed rozłączeniem i przenoszące siły podłużne zgodnie z oznaczeniami w dokumentacji projektowej i wytycznymi producenta.

Wszystkie prace związane z montażem i układaniem wodociągów w wykopach powinny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza, uszkodzeń powłok izolacyjnych oraz występowania nadmiernych napięć na odcinkach przewodów rurowych. Po ułożeniu wodociągu w wykopie należy sprawdzić głębokość i jakość ułożenia.

Przy montażu rurociągu z żeliwa sferoidalnego dokładnie przestrzegać instrukcji montażu dostarczonej przez dostawcę rur.

Całość prac prowadzić pod bezpośrednim nadzorem służb MPWiK Kraków.

Rurociąg może być przekazany do eksploatacji po uzyskaniu świadectwa zdatności wody do celów bytowo-gospodarczych.

2.5. Kształtki ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego

Stosować kształtki zgodnie z wymaganiami jak dla rur przewodowych.

2.6. Elementy wodociągów

2.6.1. Kształtki z żeliwa

Stosować kształtki zgodnie z dokumentacją projektową.

2.6.2. Armatura wodociągowa

Stosować armaturę i wyposażenie zgodnie z dokumentacją projektową.

2.6.3. Zasuwy wodociągowe

Należy stosować zasuwy z żeliwa sferoidalnego kołnierzowe z miękkouszczelniającym klinem, równoprzelotowe, na ciśnienie korpusu 1,6 MPa, z teleskopową obudową trzpienia oraz skrzynką uliczną osadzoną na podstawie stabilizującej. Owiercenie kołnierza na ciśnienie PN 1,0MPa.

Wymagania szczegółowe:

zasuwy kołnierzowe i kielichowe równoprzelotowe z miękkim uszczelnieniem klina,

- klin zasuwy z nawulkanizowaną na zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (gumą EPDM o twardości 70°Sh),
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego (EN- GJS-400-15),

- ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa,
- owiert kołnierzy PN 1,0 MPa,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem, uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcina zasuw) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karbami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych, wrzeciono ma posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko, uszczelnienie w korpusie zasuw, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona.

Konstrukcja zasuw musi umożliwić wymianę uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem na pracującym wodociągu bez potrzeby zamykania zasuw.

Zasuw zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL lub równoważny wydany przez niezależną akredytowaną instytucję.

Śruby ze stali nierdzewnej A2/A4 całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją masą zalewową lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą,

Pozostałe wymagania:

- przyłącza kołnierzone wg PN-EN 1092-2 (DIN 2501),
- guma na klinie winna posiadać certyfikat DVGW- W 270,
- długość zabudowy zgodnie z PN-EN 558-1,
- armatura równoprzelotowa zgodnie z EN 736-3,
- znakowanie wyrobu znakiem budowlanym „B” lub „CE”,
- armatura wodociągowa, musi posiadać pisemny certyfikat, że wytrzyma bez zniszczeń i korozji oraz, że będzie szczelna przez minimum 2500 cykli pracy ON-OFF,
- zasuw muszą posiadać zabezpieczenia przed uszkodzeniem w czasie transportu,
- na zasuwach musi być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, średnica, ciśnienie, materiał itp.).

2.7. Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych.

2.8. Tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych

- wg PN-86/B-09700

2.9. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

2.10. Piasek

Piasek odpowiadać PN-EN 13139:2003.

2.11. Żwir lub tłuczeń

Żwir lub tłuczeń na podsypkę filtracyjną winien odpowiadać PN-EN 13043:2004.

2.12. Materiały izolacyjne.

2.12.1. Taśmy samowulkanizujące i taśmy samoprzylepne - do izolacji złączy spawanych zewnętrznych.

2.12.2. Kit olejowy i poliestrowy - to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:97.

2.12.3. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415.

2.12.4. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640.

2.12.5. Masa asfaltowa do izolacji i konserwacji „R” i „B”

Masa asfaltowa do izolacji i konserwacji „R” - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

Masa asfaltowa do izolacji i konserwacji „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z masy asfaltowej do izolacji i konserwacji „R”

lub równoważne o nie gorszych parametrach i po uzyskaniu akceptacji Użytkownika/Gestora

2.13. Oznakowanie trasy wodociągu zgodnie z dokumentacją projektową

2.13.1. Taśmy ostrzegawcze – lokalizacyjne zgodnie z dokumentacją projektową

2.13.2. Tablice orientacyjne dla lokalizacji zasuw, hydrantu zgodnie z wytycznymi Gestora sieci oraz normą PN-B-09700:1986

2.14. Bloki oporowe i podporowe

wg BN-81/9192-05 oraz instrukcji producenta rur

2.15. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Podczas transportu i składowania rur z żeliwa sferoidalnego należy stosować zaślepki końcówek oraz drewniane podpory w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem powłok.

2.15.1. Rury

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m w opakowaniach producenta.

2.15.2. Kształtki i uszczelki

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie.

2.16. Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.16.1. Odbiór materiałów na budowie

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Do robót ziemnych, przygotowawczych i likwidacyjnych można stosować następujący sprzęt

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

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyładowcze,
- koparki,
- spycharki,
- pompy.

3.3. Do robót montażowych można stosować

- wciągarkę ręczną łańcuchową,
- dźwig,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- spawarki elektryczne,
- zgrzewarki.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywania robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Transport materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

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

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigną,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemiennie z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu B i D mogą być przewożone luzem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Opracowanie harmonogramu robót

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla opracowanego harmonogramu robót.

5.3. Prace wstępne

Technologia przebudowy sieci wodociągowej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

Całość prac przy przebudowie / budowie sieci wodociągowej należy wykonać pod nadzorem użytkownika.

Dla zminimalizowania przerw w pracy sieci wodociągowej, po uzgodnieniu z Zarządcą terminu oraz czasu na jaki sieć może zostać wyłączona, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenia lokalizacji przewodów i rzędnych włączenia
- wybudować nowy nie kolidujący odcinek wodociągu,
- wykonać połączenie nowego odcinka wodociągu z istniejącym zapewniając jak najkrótsze przerwy w dostawie wody,
- zdemontować lub zamulić kolizyjny odcinek wodociągu.

Wykonawca ustali z Inspektorem nadzoru organizację i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

Projekt organizacji robót przy przebudowie sieci wodociągowej należy skoordynować z projektem organizacji prowadzenia robót drogowych. Szczególnie odnosi się to do robót ziemnych, a także z projektem organizacji robót przy przekładaniu urządzeń obcych w tym rejonie.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,
- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,
- organizacyjne sposoby zabezpieczania rurociągu przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia robót,
- dokładne oznaczenie na powierzchni terenu przebiegu trasy rurociągu podziemnego
- określenie sposobu stałej kontroli stanu technicznego odcinka istniejącej i projektowanej sieci wodociągowej,
- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej rozdzielczej stanowią Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.

Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia celem lokalizacji sytuacyjnej i wysokościowej sieci istniejącej.

Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

Materiał z rozbiórki nawierzchni należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu.

5.4. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej rozdzielczej stanowi Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.
- Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia celem lokalizacji sytuacyjnej i wysokościowej sieci istniejącej.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne Wykonawcy
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu,
- Dla odcinków magistralnych należy przewidzieć wykonanie by-passu z rur z PE100 SDR11 o średnicy wskazanej przez Zarządcę sieci. Projekt przełączenia oraz ewentualnego by-passu oraz jego uzgodnienie należy do Wykonawcy robót.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przekopów kontrolnych w miejscach włączeń i skrzyżowań z pozostałym uzbrojeniem terenu w celu potwierdzenia przyjętych rzędnych.

5.5. Roboty ziemne - wykopy

Wykop pod wodociąg należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej.

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

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

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

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

Wykopy obiektowe pod studnie należy prowadzić sposobem ręcznym lub mechanicznie. W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W wykopach głębszych niż 1,0m oraz gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm.

W gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki, należy pozostawić warstwę gruntu 5 – 10 cm powyżej projektowanej rzędnej.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

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

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca'1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy zabezpieczyć przewód zgodnie z sugestiami użytkownika.

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

Pod liniami wysokiego napięcia nie dopuszcza się prowadzenia wykopów przy użyciu koparek, prace należy prowadzić ręcznie lub zgodnie z zatwierdzoną instrukcją przez właściciela przeszkody i zasadami BHP.

Wszystkie kable elektroenergetyczne ujawnione na placu budowy należy traktować jako czynne (pod napięciem), grożące porażeniem.

5.6. Odwodnienie dna wykopu

- Ze względu na warunki posadowienia, rurociągi należy układać w wykopie odwodnionym. Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód z terenu przyległego.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie Wykonawca stosuje odwodnienie wykopów z wykorzystaniem metody, którą uzna za właściwą biorąc pod uwagę zastane warunki gruntowo-wodne oraz w zależności wybranej technologii prowadzenia robót budowlanych.

Projektant zaleca aby dla rurociągu budowanego w gruncie nawodnionym wykonać podsypkę filtracyjną z grysłu lub żwiru grubości 10-15 cm z ułożeniem drenażu z rur jednościennej polipropylenowych DN 50 oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych odpompować i odprowadzić poza zakres robót. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów zaleca się wpłukać igłofiltry lub wykonać studnie głębinowe, a przejętą wodę odpompowywać do istniejących rowów otwartych lub kanalizacji.

W przypadku wystąpienia lokalnych sączeń wód gruntowych wodę z wykopu zaleca się odpompować do istniejących rowów lub kanalizacji deszczowej nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych. Szczegółowe sposoby odprowadzania wód z wykopów oraz odcinki sieci, na których mogą występować zalewania zostaną opracowane przez Wykonawcę w zależności od warunków oraz technologii prowadzenia robót. Odwodnienie wykopów leży po stronie Wykonawcy, który wykona je własnym kosztem i staraniem, biorąc pod uwagę wszystkie aspekty projektowe, techniczne, środowiskowe i finansowe.

Odwodnienie wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie. Zakres leja depresyjnego nie może wykraczać poza zasięg granicy inwestycji.

– Wykopy liniowe w zależności od lokalnych warunków gruntu – wodnych mogą być odwadniane bezpośrednio z wykopu, poprzez odprowadzenie wody po jego dnie do niższych miejsc, w których należy wykonać studzienki zbiorcze i wypompować wodę na zewnątrz za pomocą przenośnych pomp spalinowych.

5.7. Podsypka

Dla sieci wodociągowej budowanej w gruncie suchym, o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 10cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

5.8. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymogami PN-B-10725:1997.

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy.

Łączenie rur należy wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta rur.

Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

W przypadku konieczności zagwarantowania konieczności przepływu wody, zapewnienie tego warunku leży w gestii wykonawcy robót i do niego należy opracowanie metody przełączenia sieci wodociągowej oraz ewentualne uzgodnienie tej metody z zarządcą.

5.8.1. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu. Głębokość lokalizacji magistrali – zgodnie z profilem podłużnym i zapisami dokumentacji.

Dla rur o DN do 1000 zgodnie z PN-B-10725:1997 należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania H_z , niemniej jednak jak podano w dokumentacji projektowej.

Dla głębokości przemarzania $h_z = 1,00$ głębokość przykrycia h wynosi 1,40 m.

5.8.2. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur stalowych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

5.8.3. Opuszczanie rur do wykopu

Rury opuszczać do wykopu zgodnie z zasadami BHP oraz wytycznymi producenta. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

5.8.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy postęgiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu, rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłożem podsypką z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.

5.8.4.1. Rury z żeliwa sferoidalnego

Łączenie rur z żeliwa sferoidalnego wykonać poprzez połączenia kielichowe zgodnie z wytycznymi producenta. Należy stosować połączenia blokowane zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej

5.8.5. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem

Zabezpieczenie przewodu w planie i w pionie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach pod zasuwami a także na zmianach kierunku – dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek.

5.8.6. Skrzyżowania projektowanego wodociągu z istniejącymi kablami

W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci wodociągowej z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi lub teletechnicznymi oraz w miejscach zbliżenia na odległość mniejszą niż 0,8m (w świetle) należy istniejący kabel zabezpieczyć rurami o długości minimum 1,5m oraz o średnicach zgodnie ze średnicą stwierdzoną w terenie. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.8.7. Uzbrojenie

Na projektowanych odcinkach wodociągów należy zamontować zasuwę odcinającą z żeliwa sferoidalnego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.8.8. Próby szczelności

Próbę szczelności na poszczególnych odcinkach sieci wodociągowej wykonać na ciśnienie 1 MPa zgodnie z normą PN-B-10725. Próbę ciśnieniową przeprowadzać zgodnie z przepisami w obecności inspektora nadzoru.

Wyniki próby wpisać do Dziennika Budowy. Próbę szczelności przeprowadzać przy nie zasypanych połączeniach kołnierзовych i kielichowych.

5.8.9. Płukanie wodociągu

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

5.8.10. Dezynfekcja

Po pozytywnej próbie szczelności odcinka sieci wodociągowej, przed włączeniem do eksploatacji, należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję rurociągu.

Proces ten składa się z następujących operacji:

- płukanie wstępne,
- dezynfekcja właściwa,
- płukanie wtórne.

Wszystkie w/w czynności należy wykonać zgodnie z "Wytycznymi eksploatacyjnymi w zakresie projektowania, realizacji i odbiorów urządzeń i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych" Wodociągów Miasta Krakowa

5.8.11. Podłączenie wodociągu do istn. sieci

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności wodociągu oraz po płukaniu i dezynfekcji należy przystąpić do połączenia z istniejącą siecią wodociągową.

Przed przystąpieniem do włączenia należy powiadomić właściciela sieci oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak aby czas wyłączenia wodociągu z sieci był jak najkrótszy.

Po podłączeniu, kolizyjne odcinki sieci wodociągowej rozdzielczej należy zdemontować

5.9. Ochrona przed korozją

Rury PE nie wymagają żadnej izolacji. Krawędzie cięte rur stalowych należy po szafowaniu zaizolować. Rury żeliwne z fabryczną izolacją, odcinki cięte zabezpieczyć zgodnie z wytycznymi producenta. Należy dla przedmiotowej magistrali wykonać system ochrony katodowej wg dokumentacji.

5.10. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych ϕ 50 mm i do nich przymocować tabliczki.

5.11. Zasyp wykopu

Po wykonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

5.11.1. Zasypywanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 30 cm ponad wierzch rury.

Zasypywanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur stalowych, oraz nie uszkodzić rur PE.

Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką metalową.

5.11.2. Zasyp wodociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi (grunt rodzimyo) grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym do wartości $I_s \geq 0,95$. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.11.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.12. Demontaż sieci wodociągowej i studni kopanych

Demontaż wodociągu polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu sieci wodociągowej istniejącej w terenie,
- zlokalizowania studni,
- rozbiórce elementów konstrukcyjnych,
- wykonaniu wykopu,
- demontażu nieczynnego odcinka wodociągu (wyciągnięcie z gruntu lub zabetonowanie mieszanką cementową),
- zasypianiu wykopu z zagęszczeniem,
- uzupełnieniu niedoboru gruntu do zasypu nadmiarem ziemi z wykopu,
- wyrównaniu terenu,
- odwóz materiałów z rozbiórki na składowisko wskazane przez Użytkownika, na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej.

Materiał z demontażu jest własnością Użytkownika.

Szczegółowy zakres rozbiórek wraz z technologią ich wykonania określono w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się likwidację sieci wodociągowej poprzez zamulenie ich gruntobetonem lub mieszaniną piaskowo-cementową po uzgodnieniu powyższego z Inżynierem Kontraktu. Nie dopuszcza się pozostawienia nie wyciągniętych lub niezamulonych odcinków rurociągów pod projektowanymi drogami. Zamulenie poszczególnych odcinków wodociągu należy uzgodnić z Zamawiającym (co do zastosowania materiałów, sposobu zamulania itd.)

Zlikwidowane rurociągi i urządzenia należy usunąć w Ośrodku Geodezyjnym z map zasadniczych.

5.13. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę wodociągu

Po zasypianiu i oznakowaniu trasy wodociągów, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. Należy:

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, chodników i zieleni,
- odtworzyć stan nawierzchni dróg dojazdowych do posesji i pól,
- odtworzyć stan urządzeń melioracyjnych i cieków wodnych,
- odtworzyć stan umocnień i wałów przeciwpowodziowych,
- wykonać umocnienia brzegów rzek i cieków wodnych,
- przeprowadzić rekultywację gleby w pasie zajęty czasowo pod budowę,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

Powyższy przepis nie dotyczy przywracania do stanu pierwotnego obiektów, za które ich właścicielom wypłacono uzgodnione z nimi odszkodowanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami S oraz norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

6.3. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Badanie wykonania wykopów

6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.**6.4.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów**

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1° i porównanie ze STWiORB,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

6.4.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego.

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.4.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.5. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwy oraz obliczenie różnicy wysokości h_n między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

6.6. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego**6.6.1. Badanie podłoża wzmocnionego**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

6.6.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

6.6.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łątą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

6.7. Badania w zakresie ułożenia przewodu**6.7.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.7.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla przewodu z rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

6.7.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z PE dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć ± 5 cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąty niwelacyjnej i niwelatora.

6.7.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.7.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.7.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.7.7. Badanie zasyпки przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasyпки przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasyпки nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy,
- zbadanie dotykiem sypaności materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

6.8. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-B-10725:1997 nie przekraczał 1000 dm^3 na 1 km długości oraz metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

6.8.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-B-10725:1997.

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Przewód nie może być wewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być zagęszczony z obu stron przewodu. Każda rura powinna być obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

6.8.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,5 ciśnienia roboczego.

6.8.3. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka wodociągu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

6.9. Próba szczelności przewodu

Próba szczelności całego przewodu wykonać wg procedur zawartych w PN-B-10725:1997.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m^3 dla wykopu z umocnieniem, odwodnieniem
- 1 m^3 dla zasypu z zagęszczeniem
- 1 m^3 wykonania podsypki i obsypki z piasku

- 1 m³ dla odwozu nadmiaru gruntu
- 1 m² dla wykonania umocnienia z grodzic stalowych
- 1 m² obrukowania skrzynek zasuw
- 1 m ułożenia wodociągu z rur określonego typu i średnicy zgodnie z dokumentacją projektową
- 1 m rury osłonowej określonego typu i średnicy
- 1m dla układania rur ochronnych określonego typu i średnicy
- 1 kpl. dla montażu płóz
- 1 szt. dla montażu manszet
- 1 szt. dla montażu kształtek żeliwnych określonego typu i średnicy
- 1 szt. dla wykonania bloku oporowego określonej objętości
- 1 szt. dla wykonania bloku podporowego określonej objętości
- 1 kpl. dla montażu zasuw określonego typu określonego typu
- 1 kpl. dla montażu odpowietrznika określonego typu określonego typu
- 1 kpl. dla montażu opaski nawiertnej z zasuwą domową
- 1 kpl. dla skrzynki odpowietrznika
- 1 kpl. nadzoru użytkownika sieci
- 1 kpl dla przekopów kontrolnych
- 1 m dla zabezpieczenia kabli elektroenergetycznych
- 1 m dla taśmy znakującej
- 1 m dla płukania wodociągu
- 1 m dla dezynfekcji wodociągu
- 1 m dla ułożenia taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjnej
- 1 m dla rozbiórki istniejącej sieci wodociągowej

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek przebudowanej / budowanej sieci wodociągowej rozdzielczej.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Protokół odcięcia starej sieci.
- Rysunki i karty zgrzewów.
- Protokoły z prób szczelności wraz załączonymi wykresami z przebiegu próby

8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu.
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- karty zasuw z dokładnym domiarem do punktów stałych.
- Protokoły z prób szczelności wraz załączonymi wykresami z przebiegu próby
- Badania bakteriologiczne
- oświadczenie kierownika budowy na temat wykonania sieci zgodnie ze sztuką budowlaną, projektem i obowiązującymi przepisami,

8.4. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.4.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robot uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie w terenie trasy wodociągu,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania przebudowy / budowy wodociągu,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- odwodnienie dna wykopu wraz z odprowadzeniem wody poza zakres robót,
- wykonanie umocnień wykopów i komór zgodnie z dokumentacją projektową
- przygotowanie podłoża,
- badania fizykochemiczne i bakteriologiczne wody,
- połączenie z istniejącą siecią,
- montaż armatury wodociągowej,
- wykonanie podsypki i obsypki z piasku
- układanie rur przewodowych określonego typu i średnicy
- układanie rur ochronnych (wraz z montażem płóz i manszet) określonego typu i średnicy
- montaż tulei kołnierzonej określonego typu i średnicy
- montaż kształtek określonego typu i średnicy
- montaż złączki określonego typu i średnicy
- montaż kształtek i armatury wodociągowej
- wykonanie izolacji rurociągów
- wykonanie obrukowania skrzynek ulicznych
- montaż przejścia szczelnego określonego typu
- montaż zasuwy określonego typu określonego typu
- montaż odpowietrznika określonego typu określonego typu
- wykonanie robót przełączeniowych
- wykonanie by-passu
- wykonanie próby szczelności rurociągów ciśnieniowych (wraz z płukaniem rurociągu i dezynfekcją) określonego typu i średnicy
- ułożenie taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjnej
- montaż bloku podporowego
- montaż bloku oporowego
- montaż słupka podporowego z podkładką z tworzywa sztucznego
- demontaż istniejącej sieci wodociągowej
- demontaż hydrantu
- odwóz nadmiaru gruntu nadającego się do wbudowania na tymczasowe składowisko,
- odwóz gruntu nieprzydatnego na składowisko odpadów lub składowisko Wykonawcy,
- koszt składowania i utylizacji gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- inne prace niezbędne do przebudowy / budowy sieci wodociągowej rozdzielczej,
- wypłacenie odszkodowań właścicielom gruntów za powstałe straty spowodowane budową,
- wykonanie w razie potrzeby koniecznych prolongat uzgodnień Dokumentacji Projektowej.
- wykonanie projektu odwodnienia wykopów wraz z kosztem uzyskania wszelkich niezbędnych opinii i uzgodnień
- wykonanie wszelkich robót niezbędnych do realizacji założeń projektu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|------------------------|--|
| PN-EN 10210-2:2007 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne |
| PN-EN ISO 3183:2013-05 | Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych |
| PN-B-10725:1997 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania |

| | |
|-------------------------|---|
| PN-B-01700:1999 | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne |
| PN-89/H-02650 | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury |
| PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. |
| PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| PN-93/C-89218 | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów. |
| PN-EN 1555-3+A1:2013-05 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki. |
| PN-ISO 11922-1:2013-12 | Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary i tolerancja. Część 1: Szeregi metryczne |
| PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| PN-S-02204:1997P | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. |
| PN-S-02205:1998P | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| PN-EN 1610:2015-10 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| PN-70/10715 | Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| PN-99/B-01700 | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. |
| BN-62/8738-03 | Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne. |
| PN-EN 934-2+A1:2012E | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie |
| PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| PN-82/H-93215 | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu. |
| PN-EN 13139:2013-08E | Kruszywa do zaprawy |
| PN-86/B-01802 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia. |
| PN-EN 206+A1:2016-12 | Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| PN-90/B-04615 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań. |
| PN-B-24620:1998P | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno |
| BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. |
| PN-EN 13101:2005P | Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| BN-62/8738-03 | Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne. |
| PN-83/6616-12 | Uszczelki gumowe. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-EN ISO 1452-3:2010 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki |
| PN-EN ISO 3183:2013-05 | Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych |
| PN-EN 13331-1:2004 | Obudowy ścian wykopów -- część 1: Opisy techniczne wyrobów |

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. (Dz. U. 2017 poz. 2222 z dn. 09.11.2017 r.)
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. (Dz. U. z 2018 poz. 1202)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124)
- Ustawa z dnia 10.04.2003r. „o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych” (Dz. U. Nr 2018 poz. 1474)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r. z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U.2017 poz.1566 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 nr 0, poz. 1800),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz.1923)
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2018 poz.21)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47,poz. 401),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- Katalogi Producentów rur PE ciśnieniowych do budowy sieci wodociągowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- WARUNKI TECHNICZNE COBRTI INSTAL - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.
- Katalogi Producentów podziemnych taśm ostrzegawczych (instalacja i zastosowanie) posiadających. Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Katalogi Producentów „Elementów do rurociągów (Płozy i manszety)” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Katalogi Producentów „Materiałów antykorozyjnych” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.