

D.01.03.05. Przebudowa sieci wodociągowych**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „**Rozbudowa i udrożnienie sieci komunikacji zbiorowej dla obszaru specjalnej strefy ekonomicznej i strefy przemysłowej w Lublinie. Zadanie II: Przebudowa skrzyżowania ulic: Droga Męczenników Majdanka – Grabskiego – Sulisławicka w Lublinie, w celu dostosowania infrastruktury drogowej do potrzeb komunikacji miejskiej**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową podziemnych sieci wodociągowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą Polską Normą PN-87/B-01060, PN-EN 736-1, PN-EN 736-2, PN-EN 736-3 i definicjami 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”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni;

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały**2.1. Ogólne wymagania**

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub Deklaracji Zgodności, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Rury przewodowe

Sieć wodociągową należy wykonać z następujących materiałów:

- wodociąg z rur żeliwa sferoidalnego o średnicy Dn200mm,
- wodociąg z rur żeliwa sferoidalnego o średnicy Dn600mm.

Należy zastosować rury Dn 600 mm z żeliwa sferoidalnego (min. klasa ciśnieniowa C40) z kielichem dwukomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową z EPDM oraz systemem blokującym opartym na zatrasku z zastosowaniem napawanego garbu na trzonie rury.

Należy zastosować rury Dn 200 mm z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kołnierzowych z uszczelką gumową z EPDM.

Rury powinny spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 545 i być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001.

Uszczelki powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 681-1.

Rury i kształtki powinny być dopuszczone do stosowania przy transporcie wody pitnej, co potwierdzać powinien aktualny atest wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

W miejscach załomów i powiązań z uzbrojeniem oraz istniejącymi sieciami dla wodociągu z żeliwa sferoidalnego należy zastosować kształtki kielichowe, kielichowo-kołnierzowe o połączeniach blokowanych - zabezpieczone przed rozsunięciem, a także kołnierzowe.

2.3. Piasek na podsypkę

Podsypkę pod rurociągi należy wykonać z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12422.

2.4. Bloki oporowe

Bloki oporowe należy wykonać z betonu klasy C30/37. Między blokiem podporowym, a elementem podpieranym zastosować folię PE. Bloki wylewać na mokro na budowie o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Beton klasy C30/37 musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN 206:

- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F150.

2.5. Armatura i kształtki

Na przewodach wodociągowych należy stosować zasuwy o konstrukcji bezgniazdowej, kołnierzowe z miękkim zamknięciem:

- z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, zabezpieczone antykorozyjnie żywicą epoksydową nakładaną metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną o grubości warstwy min 250 µm na zewnątrz i od wewnątrz,
- na ciśnienie PN 10 (1,0 MPa),
- owiercenie kołnierzy zgodne z normą PN-EN 1092-2:1999,
- wrzeczona ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno,
- co najmniej z podwójnym uszczelnieniem oringowym,
- klin z żeliwa sferoidalnego obustronnie (od wewnątrz i na zewnątrz) pokryty powłoką z EPDM,
- śruby mocujące korpus z pokrywą - wpuszczone i zabezpieczone antykorozyjnie,
- armatura kompletna z blokiem podporowym,
- na połączeniach kołnierzowych zastosować folię termokurczliwą,
 - w węzłach zasuw należy zastosować kształtkę montażowo – demontażową.
 - kotwienie korpusu trójnika zintegrowanego z zasuwami w studni SZ1 do bloku podporowego za pomocą śrub z podkładami i nakrętkami typu motylek.

Zastosowana armatura musi posiadać pozytywną opinię higieniczną Państwowego Zakładu Higieny. Zasuwy należy zamontować w komorach lub studniach.

2.6. Zespoły napowietrzająco-odpowietrzające

Należy zastosować dwustopniowy zespół napowietrzająco – odpowietrzający z żeliwa sferoidalnego Dn 100 mm oraz Dn50mm PN10.

Zespół musi posiadać przyłącze kołnierzowe i należy montować go na odgałęzieniu poprzez trójnik kołnierzowy redukcyjny, zasuwę odcinającą.

W przypadku rurociągu Dn 600 mm należy zamontować dwa zespoły napowietrzająco – odpowietrzające za i przed zasuwą.

2.7. Komora i studnia zasuw

Komorę żelbetową o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową należy wykonać „na mokro” na budowie. Komory należy wylewać na mokro z betonu C 35/45 oraz wyposażać w płytę pokrywową, włazy żeliwne Dn600mm klasy D400, z przejściami szczelnymi wraz z kompletem wyposażeniem:

- zasuw kołnierzowa Dn 600 mm,
- trójnik redukcyjny kołnierzowy Dn600/100 mm,
- zasuw kołnierzowa Dn 100 mm,
- kształtka demontażowo-montażowa,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający Dn 100 mm,
- łącznik rurowo-kołnierzowy dla rur Dn 600 mm,
- blok podporowy,
- podest roboczy ze stali nierdzewnej,
- króciec kołnierzowy z kołnierzem stałym,
- rura dwukołnierzowa z kołnierzami stałymi spawanymi,
- rura dwukołnierzowa z kołnierzami stałymi spawanymi z kołnierzem oporowym.

Wszystkie elementy armatury i rury w obrębie komory należy zamontować współosiowo. Wszystkie połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć folią termokurczliwą. Na połączeniach kołnierzowych należy zastosować śruby ze

stali nierdzewnej min. klasy A2.

W miejscach występowania armatury należy wykonać bloki podporowe z betonu klasy C35/45. Między blokiem podporowym, a elementem podpieranym należy zastosować folię PE.

W celu umożliwienia zamknięcia/otwarcia zasuwy należy wykonać podest ze stali nierdzewnej o wymiarach 800x700x1300mm. Projekt warsztatowy podestu opracuje Wykonawca na podstawie rysunku szczegółowego i uzgodni z MPWiK w Lublinie.

Studnie zasuw należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową, z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 z płytą pokrywową, pierścieniami dystansowymi, stopniami złączowymi, włazem Dn 600 mm klasy D400 z przejściami szczelnymi wraz z wyposażeniem:

- trójkąt kołnierzykowy Dn200 mm zintegrowany z zasuwami z trzema odcięciami,
- kształtka demontażowo-montażowa Dn 200 mm,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający Dn 50 mm,
- łącznik rurowo-kołnierzykowy dla rur Dn 200 mm,
- blok podporowy,
- blok oporowy,
- króciec jednokołnierzykowy Dn 200 mm,
- łuk kołnierzykowy ze stopką Dn 200 mm 90 stopni,
- trójkąt kołnierzykowy Dn 200 mm,
- zwężka dwukołnierzyowa Dn200/80 mm,
- kołnierz redukcyjny Dn 80/50 mm,
- zasuwa odcinająca kołnierzyowa Dn 50 mm,
- rura dwukołnierzyowa z kołnierzami stałymi wspawanymi z kołnierzem oporowym.

Beton do wykonania komór i studni zasuw musi spełniać następujące wymagania:

- beton klasy nie mniejszej niż C35/45
- wykonany z cementu odpornego na siarczany
- o maksymalnym stosunku w/c: 0,45
- o minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m
- o minimalnej zawartości powietrza: 4,0%
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8
- o maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania: XF4
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami - klasa XD3

Elementy betonowe/żelbetowe prefabrykowane:

- dennica jednorodna prefabrykowana z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego rurociągu,
- kręgi z zamontowanymi stopniami złączowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE zgodnie z PN-EN-13101:2005,
- grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
- pierścienie regulacyjne pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C 35/45,
- elementy żelbetowe zbrojone prętami żebrowanymi ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa,
- grubość otuliny zbrojenia nie mniejsza niż 40mm,
- powierzchnię ścian studzienki stykającą się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną,
- przejścia rur przez ściany studzienek rewizyjnych wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei ochronnej oraz za pomocą rur dwukołnierzyowych z kołnierzami wspawanymi z kołnierzem oporowym,
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, licząc od powierzchni włazu,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki.

Komory żelbetowe monolityczne:

- pręty żebrowane ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa,
- powierzchnię ścian komory stykającą się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną,
- dno komory należy posadzić na betonie podkładowym,
- komorę przykryć żelbetową płytą pokrywową wylewaną na mokro z zastosowaniem betonu min. C 35/45, płytę pokrywową żelbetową należy wykonać z trzech segmentów o wymiarach i ciężarze

- umożliwiającym ich odkrycie podnośnikiem mechanicznym,
- otulinę zbrojenia należy projektować z uwzględnieniem ochrony zbrojenia przed korozją oraz trwałości konstrukcji, grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
 - drabinki ze stali nierdzewnej powlekane tworzywem sztucznym rozstawione mijankowo co 30 cm należy wykonać zgodnie z PN-EN-13101:2005,
 - komorę należy wykonać w sposób umożliwiający jej obsługę z zachowaniem wymogów określonych w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - przejścia rur przez ściany komory wykonać jako szczelne z zastosowaniem rur dwukołnierzowych z kołnierzami wspawanymi z kołnierzem oporowym,
 - komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, licząc od powierzchni wjazdu.

Włazy:

- włazy ryglowe wykonane z żeliwa wg PN-EN-124:2000 klasy D400,
- włazy bez osadników zanieczyszczeń,
- włazy okrągłe o prześwicie 600 mm,
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- pokrywa bez wentylacji,
- pokrywa wg wzoru wskazanego przez MPWiK,
- korpus wysokość min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza min. 700 mm,
- min. waga wjazdu wykonanego z żeliwa szarego - 105 kg,
- min. waga wjazdu wykonanego z żeliwa sferoidalnego - 90 kg,
- min. waga wjazdu mieszanego (korpus z żeliwa szarego, pokrywa z żeliwa sferoidalnego) - 95 kg, w tym waga pokrywy min. 52 kg,
- włazy kanalizacyjne posadzić zlicowane z poziomem ulic i chodników, w trawnikach wjazd posadzić min. 8 cm powyżej terenu.
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

2.8. Włączenie do istniejącej sieci

Niezbędne materiały do włączenia wodociągu do istniejącej sieci:

- łącznik rurowo-kołnierzowy dla rur Dn 600 mm,
- trójnik kołnierzowy Dn 200 mm,
- kształtka montażowo-demontażowa,
- łącznik rurowo-kołnierzowy dla rur Dn 200 mm,
- prostka jednokołnierzowa Dn 200 mm,
- zwężka redukcyjna kołnierzowa Dn 200/150 mm,
- łącznik rurowo-kołnierzowy dla rur Dn 150 mm.

2.9. Dodatkowe materiały

Dodatkowe materiały niezbędne do wykonania robót:

- łącznik rurowo-kołnierzowy dla rur Dn 200 mm,
- łuk kołnierzowy 90 stopni Dn 200 mm,
- króciec kołnierzowy Dn 200 mm,
- opaska do nawiercania z odejściem kołnierzowym Dn 50 mm,
- zasuwa odcinająca kołnierzowa Dn 50 mm,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający Dn 50 mm do zabudowy do gruntu,
- inne materiały niezbędne do wykonania robót.

2.10. Oznakowanie wodociągu

Trasę ułożonych rurociągów należy oznakować przez ułożenie w wykopie (podczas zasypywania rurociągu), na wysokości 0,3 ÷ 0,5 m nad rurociągiem, taśmy identyfikacyjnej, z tworzywa sztucznego, w kolorze niebieskim zaopatrzonej w metalową wkładkę identyfikacyjną.

Po zakończeniu robót związanych z wykonywaniem wodociągu należy dokonać oznakowania zamontowanej armatury, poprzez zawieszenie tablic orientacyjnych zgodnie z wymaganiami PN-86/B-09700. Tablice te należy mocować na ścianach budynków lub słupkach stalowych na wysokości ok. 2,0 m ponad terenem.

2.11. Składowanie materiałów

2.11.1. Rury

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący

zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Ponadto rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach.

2.11.2. Piasek

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

2.11.3. Kruszywo

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

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót:

- pilę motorową łańcuchową,
- żuraw budowlany samochodowy,
- koparkę podsiębierną,
- spycharkę kołową lub gąsienicową,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- spawarkę elektryczną,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.3. Transport piasku

Piasek użyty na podsypkę może być transportowany dowolnymi środkami transportu.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.5. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady, według których należy wykonywać prace przedstawiono w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń i kolizji należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia dokładnej lokalizacji i głębokości posadowienia istniejących sieci.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych studni i komór oraz odwodnienia wykopu. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy oznakować pas robót oraz ustawić znaki drogowe i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z projektem organizacji ruchu. W trakcie robót wykopy powinny być na bieżąco zabezpieczane i oznakowane.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B 10736, Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych oraz na podstawie instrukcji producenta.

Wykopy wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi poniżej:

- wykop zaleca się rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie,
- wykopy dla sieci wodociągowych przy głębokościach większych niż 1m muszą być umocnione.
Metody wykonywania i zabezpieczania wykopów powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. Zaleca się, aby wykopy wąskoprzestrzenne szalować za pomocą wyprasek stalowych (dla przewodów do 4,5 m zagłębienia) i ściankami z grodzic (dla przewodów głębszych niż 4,5m).
- ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą,
- wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, w gruntach spoistych wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości,
- wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 0,5 m od krawędzi wykopu; w przypadku niemożności zachowania przedstawionych warunków wydobyty grunt powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera,

- należy wykonać wyjścia, zejścia do wykopu, a z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać dodatkowe wyjścia awaryjne (nie rzadziej niż co 20 m); w przypadku stosowania drabin należy je właściwie zamocować,
- w przypadku konieczności wykonywania prac montażowych w wykopie, szerokość jego dna na prostych odcinkach powinna być większa co najmniej o 0,8 m od zewnętrznej średnicy rury, a na łukach szerokość dna wykopu powinna być szersza o 50% od szerokości dna na odcinkach prostych,
- przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów, pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych tj.: kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,
- minimalna szerokość wykopu winna wynosić 0,2 m + dn. Dno wykopu należy zniwelować po dokładnym oczyszczeniu z kamieni, korzeni i podobnych części stałych,
- przy skrzyżowaniach z istniejącą siecią roboty ziemne należy wykonywać ręcznie, w miejscach gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace można prowadzić sprzętem mechanicznym
- dno wykopu należy wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową,
- obrys wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami,
- nie dopuszcza się wykonywania wykopów w odległości mniejszej od dopuszczalnych dla słupów elektroenergetycznych. W miejscach, gdzie trasa przebiega w odległości mniejszej przewidzieć wykonanie przewiertów lub zabezpieczenie słupów w postaci podparć.
- Po zasypaniu wykopów i zagęszczeniu należy rozścielić uprzednio zdjęty humus na terenie zielonym i ogrodach.

5.4. Odwodnienie wykopu

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien posiadać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Wytyczne wykonania wodociągu

Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20cm. Podsypka pod rurociągi musi być dobrze zagęszczona z wyprofilowaniem do kąta opasania równego 90°. Wyprofilowanie powinno zostać przeprowadzone bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu.

Podsypkę należy wykonać z piasku grubego lub średniego dobrze uziarnionego do $Is=0,95$.

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem.

Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z materiału o parametrach takich jak dla podsypki do poziomu 30 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu, warstwami o grubości co najwyżej 20 cm. Pozostałą część wykopu należy zasypać także piaskiem, również go zagęszczając do parametrów:

- dla sieci układanych bezpośrednio pod drogą, ścieżkami rowerowymi, chodnikami:

wskaźnik zagęszczenia gruntu $Is=1,0$; górna warstwa 0,30 m bezpośrednio pod korpusem drogowym zagęszczona do $Is=1,03$.

- dla sieci układanych poza korpusem drogowym (tereny zielone):

wskaźnik zagęszczenia gruntu $Is=0,97$.

Należy pamiętać, aby w trakcie zasypywania i zagęszczania wykopu stopniowo wyciągać obudowy umacniające.

Bloki oporowe/podporowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscu oparcia wodociągu na bloku oporowym należy ułożyć folię.

5.5.2. Wykonanie komór i studni zasuw

Komorę należy wylać na mokro na budowie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Projektem warsztatowym i montażowym opracowanym przez Wykonawcę.

Studnie należy wykonać z kręgów żelbetowych.

Komory i studnie należy wyposażyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie elementy armatury i rury w obrębie komory należy zamontować współosiowo. Wszystkie połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć folią termokurczliwą. Na połączeniach kołnierzowych należy zastosować śruby ze stali nierdzewnej min. klasy A2.

W miejscach występowania armatury należy wykonać bloki podporowe. Między blokiem podporowym, a elementem podpieranym należy zastosować folię PE.

5.5.3. Włączenie do istniejącej sieci

Do połączeń odcinków wodociągu żeliwnego z istniejącymi odcinkami wodociągów należy zastosować łączniki rurowo – kołnierzowe składające się z korpusu i pierścieni z żeliwa sferoidalnego min. GGG 40 wraz z uszczelnieniem elastomerowym EPDM i zabezpieczeniem antykorozyjnym żywicą epoksydową nakładaną proszkowo o grubości warstwy min. 250 µm. Łączniki powinny być wyposażone w nakrętki oraz śruby zaciskowe ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie, na dopuszczalne ciśnienie robocze 1,0 MPa.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń należy wykonać przekopy kontrolne celem sprawdzenia głębokości posadowienia istniejącej sieci i ew. korekty założonych rzędnych połączeń z istniejącą siecią.

5.5.4. Dostosowanie istniejącego uzbrojenia do projektowanej niwelety

Istniejące studnie, komory, skrzynki zasuw niepodlegające przebudowie a znajdujące się na terenie inwestycji należy wyregulować do projektowanej niwelety wraz z dostosowaniem włączów, skrzynek ulicznych do projektowanego obciążenia.

Istniejące studnie kanalizacji sanitarnej niepodlegające przebudowie a znajdujące się na terenie inwestycji należy wyregulować do projektowanej niwelety wraz z dostosowaniem włączów do projektowanego obciążenia.

Rzędne góry studzienek należy dostosować bezwzględnie do rzeczywistej niwelety projektowanej nawierzchni.

5.5.5. Likwidacja przebudowywanych odcinków

Istniejące odcinki wodociągów wraz z urządzeniami wodociągowymi (m.in. armatura, komory / studnie wodomierzowe) przeznaczone do likwidacji należy zdemontować i zutylizować. Prace demontażowe należy wykonywać pod nadzorem użytkowników sieci.

5.5.6. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

W przypadku skrzyżowań kanałów z innymi sieciami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

5.5.7. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy zastosować ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych.

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

5.5.8. Próba szczelności, dezynfekcja i płukanie przewodów

Po zakończeniu robót montażowych, a przed całkowitym zasypaniem wykopów rurociągi należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-EN 805: 2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

Po pozytywnej próbie szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodów roztworem podchlorynu sodu.

Po 48 godz. przewody należy poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością około 1 m/s, w ilości 5-krotnej objętości płukanego odcinka dla sieci do średnicy DN200mm i w ilości 3-krotnej dla sieci o średnicy powyżej DN200mm.

Wodę do płukania sieci należy pobrać z najbliższej usytuowanego, czynnego hydrantu. Woda po płukaniu rurociągu będzie odwożona do najbliższego odbiornika w kanalizacji sanitarnej wozem asenizacyjnym. Zabrania się zrzutu wód po płukaniu do kanalizacji deszczowej. Pobór wody z sieci oraz miejsce odprowadzenia wód do istniejącej kanalizacji sanitarnej z prób szczelności oraz płukania należy każdorazowo uzgodnić z MPWiK w Lublinie.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 2 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć. W czasie prowadzenia robót powinna zostać zapewniona ciągłość dostawy wody.

5.5.9. Zakres prac związanych z wpięciem magistrali Dn600mm do istniejącej sieci

W celu wpięcia odcinka magistrali Dn600mm do istniejącej sieci wyłączeniu ulegnie sieć wodociągowa:

- Dn600mm na odcinku o długości około 1900m,
- Dn200mm na odcinku o długości około 400m,
- Dn150mm na odcinku o długości około 110m.

Dwukrotny zład wody z wyżej wymienionej sieci wyniesie około 1104m³ wody. Dezynfekcji objęty zostanie wyłącznie nowy odcinek magistrali o długości 61m. Dla długości tego odcinka trzykrotny zład wody wyniesie około 52m³ wody. Reasumując sumaryczny zład wody wyniesie około 1156m³ wody.

Wykonawca na etapie realizacji robót powinien przewidzieć koszty związane z wyłączeniem z ruchu istniejącej magistrali oraz uwzględnić wszystkie koszty związane z wpięciem projektowanego odcinka przewodu.

5.6. Oznakowanie rurociągu

Trasę ułożonych rurociągów należy oznakować przez ułożenie w wykopie (podczas zasypywania rurociągu), na wysokości $0,3 \div 0,5$ m nad rurociągiem, taśmy identyfikacyjnej, z tworzywa sztucznego, w kolorze niebieskim zaopatrzonej w metalową wkładkę identyfikacyjną.

Po zakończeniu robót związanych z wykonywaniem wodociągu należy dokonać oznakowania zamontowanej armatury, poprzez zawieszenie tablic orientacyjnych zgodnie z wymaganiami PN-86/B-09700. Tablice te należy mocować na ścianach budynków lub słupkach stalowych na wysokości ok. 2,0 m ponad terenem.

5.7. Wykonanie zasypek

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20 cm z zachowaniem kąta posadowienia 90^0 .

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu zgodnego z Dokumentacją Projektową ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu (zgodnie z PN-99/B-06050), warstwami o grubości co najwyżej 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki powinien być nie mniejszy niż 1,00, natomiast bezpośrednio pod drogami $I_s \geq 1,03$.

Zasypkę o odpowiednim zagęszczeniu należy uzyskać zagęszczając warstwy grubości 20 cm.

Należy pamiętać, aby w trakcie zasypywania i zagęszczania wykopu stopniowo wyciągać obudowy umacniające.

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”.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-97/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie montażu rur przewodowych,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie prawidłowości wykonania bloków oporowych,
- badanie prawidłowości wykonania bloków podporowych,
- badanie prawidłowości montażu armatury,
- badanie prawidłowości montażu studni,
- badanie prawidłowości wykonania komory,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- badanie prawidłowości podłączenia z istniejącymi rurociągami.

6.2.1. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97, natomiast bezpośrednio pod drogami $I_s \geq 1,00$.

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 metr (m) ułożenia rur przewodowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu komory żelbetowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu studni zasuw z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) przebudowy odcinka wodociągu poza studnią SZ1 w kierunku węzła W4 z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) włączenia do istniejącej sieci z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) dostosowania istniejących włączów do niwelety pasa drogowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) robót związanych z wpięciem do istniejącej sieci magistrali Dn600 z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania bloków oporowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu istniejącej komory wraz z wyposażeniem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu studni zasuw wraz z wyposażeniem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu istniejącej sieci z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m^3) wykonania wykopów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m^3) zasypania wykopów z zagęszczeniem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania badań i pomiarów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie wodociągu,
- montaż rur ,
- montaż studni,
- wykonanie komory,
- montaż armatury.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy sieci wodociągowej zgodnie z pkt. 7 po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje m.in.:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytyczenie robót,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- zasypanie z zagęszczeniem,
- ułożenie podsypki,
- wykonanie wodociągu,
- ułożenie rur przewodowych,
- wykonanie bloków oporowych/podporowych,
- montaż armatury,
- montaż komory żelbetowej wraz z wyposażeniem,
- montaż studni zasuw wraz z wyposażeniem,
- montaż opaski,
- montaż zasuw odcinającej kołnierzonej Dn50mm,
- montaż zaworu odpowietrzającego – napowietrzającego,
- wykonanie włączenia do istniejącej sieci,
- prace związane z wpięciem magistrali Dn 600 mm do istniejącej sieci,
- dostosowanie istniejących włączników studni zasuw, komór, skrzynek ulicznych, hydrantów w zakresie pasa drogowego,
- dostosowanie istniejących włączników studni kanalizacji sanitarnej w zakresie pasa drogowego,
- likwidacja istniejącej komory wraz z wyposażeniem,
- likwidacja istniejącej studni zasuw wraz z wyposażeniem,
- likwidacja istniejącej sieci,
- wykonanie próby szczelności wodociągu,
- wykonanie dezynfekcji i płukania wodociągu,
- wykonanie zasypki,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oznakowanie trasy wodociągu,
- pomiary pomontażowe,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego,
- uporządkowanie terenu robót,
- pomiary i badania.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-97/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-99/B-10726	Wodociągi. Przewody zewnętrzne z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
PN-ISO 4064-1	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
PN-ISO 4064-2	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-99/B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-EN 1074-1	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1074-2	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
PN-EN 1074-3	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
PN-EN 1074-4:	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco - odpowietrzające.
PN-EN 1074-5	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulacyjna.
PN-EN 1074-6	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.
PN-EN 1171	Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne.
PN-EN 736-1	Armatura przemysłowa. Terminologia. Część 1: Definicje typów armatury.
PN-EN 736-2	Armatura przemysłowa. Terminologia. Część 1: Definicje elementów armatury.
PN-EN 736-3	Armatura przemysłowa. Terminologia. Część 1: Definicje terminów.
PN-98/M-74081	Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-98/M-74082	Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów.
PN-EN 1092-1	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe.
PN-EN 1092-2	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2: Kołnierze żeliwne.
PN-EN 1092-3	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 3: Kołnierze ze stopów miedzi.
PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią.
PN-EN 12201-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 12201-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
PN-EN 12201-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
PN-EN 12201-4:	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
PN-EN 12201-5	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
PKN-CEN/TS 12201-7	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 7: Zalecenia do oceny zgodności.
PN-EN 13244-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 13244-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
PN-EN 13244-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
PN-EN 13244-4	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
PN-EN 13244-5	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
PKN-CEN/TS 13244-7	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 7: Zalecenia do oceny zgodności.
PN-EN ISO 12944-1	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie.
PN-EN ISO 12944-2	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
PN-EN ISO 12944-3	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych

	systemów malarskich. Część 3: Zasady projektowania.
PN-EN ISO 12944-4	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
PN-EN ISO 12944-5	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
PN-EN ISO 12944-6	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 6: Laboratoryjne metody badań własności.
PN-EN ISO 12944-7	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN ISO 12944-8	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
PN-EN ISO 8501-1	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-ISO 8501-2	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
PN-EN ISO 8501-3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
PN-EN ISO 8501-4	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem.
PN-98/H-74200	Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
PN-EN 1997-1	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1997-2	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-99/B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-EN 206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-99/B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
BN-81/9192-04	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
BN-81/9192-05	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
BN-76/0648-76	Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
BN-77/5213-04	Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
BN-75/5220-02	Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
BN-77/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.

Katalog budownictwa

- 2.KB 4 - 4.11.6 (1) przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami - typ P1 do P6 (marzec 1979 r.)
- 3.KB 4 - 4.11.5 (5) studzienki wodociągowe dla zasuw (czerwiec 1973 r.)
- 4.KB 8 - 13.7 (1) przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.).

