





NAZWA I ADRES INWESTORA	 MPWiK S.A. ul. Na Grobli 19, 50-421 Wrocław www.mpwik.wroc.pl
PRZEDSTAWICIEL ZAMAWIAJĄCEGO	 WROCŁAWSKIE INWESTYCJE Sp. z o.o. ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław T +48 71 77 10 900 lub 901 F +48 71 77 10 904 E biuro@wi.wroc.pl www.wi.wroc.pl
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 BIPROGEO-PROJEKT Sp. z o.o. ul. Bukowskiego 2; 52-418 Wrocław Tel/Fax: 71 337 46 12/ 71 364 33 95
NAZWA ZADANIA	Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 455 w związku z budową trasy tramwajowo autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu
NAZWA OPRACOWANIA	1907.1 REMONT SIECI WODOCIĄGOWEJ
LOKALIZACJA INWESTYCJI	WROCŁAW obręb ZALESIE, KOWALE, SWOJCZYCE

NR TOMU	BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	KOD CPV
1907.1	SANITARNA	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	45230000 - 8

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	DATA
Projektant	mgr inż. Mateusz Bartkowski specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania bez ograniczeń; nr uprawnień: 121/DOŚ/10		11.2024

Symbol tomu	Nazwa opracowania
1900	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH [STWiORB]
1901	WYMAGANIA OGÓLNE
1902	PROJEKT DROGOWO - TOROWY (DRT)
1903	KONSTRUKCJE OPOROWE (KO)
1904	ELEKTROENERGETYKA (ELE)
1905	INFRASTRUKTURA DROGOWA (ID)
1906	ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH, KANALIZACJA DESZCZOWA
1907	SIEĆ WODOCIĄGOWA
1907.1	REMONT SIECI WODOCIĄGOWEJ
1908	SIEĆ GAZOWA
1909	SIEĆ CIEPŁOWNICZA
1910	SIEĆ SANITARNA
1911	TELEKOMUNIKACJA
1912	ZIELEŃ
1913	ROZBIÓRKA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH
1914	INŻYNIERIA RUCHU (IR)
1915	URZĄDZENIA SRK (SRK)
1916	ARCHITEKTURA

L.P.	NR SPECYFIKACJI	NAZWA SPECYFIKACJI
1.	S-01.01	REMONT SIECI WODOCIĄGOWEJ

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. PRZEDMIOT ST	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW	4
2.2. RUROCIĄGI	4
2.3. ARMATURA I KSZTAŁTKI	5
2.4. KRUSZYWO NA PODSYPKĘ	6
2.5. BETON	6
2.6. SKŁADOWANIE	6
3. SPRZĘT	6
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA	6
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA RUROCIĄGÓW	6
4. TRANSPORT	7
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	7
4.2. RURY PRZEWODOWE I OCHRONNE	7
4.3. KSZTAŁTKI I ARMATURA	7
4.4. TRANSPORT CEMENTU, KRUSZYWA, PIASKU, POSPÓŁKI	7
5. WYKONYWANIE ROBÓT	7
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	7
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	7
5.3. ROBOTY ZIEMNE	8
5.4. DEMONTAŻ I LIKWIDACJA	8
5.5. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	8
5.6. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU	9
5.7. ROBOTY MONTAŻOWE	9
5.8. ROBOTY BEZWYKOPOWE	10
5.9. OZNAKOWANIE UZBROJENIA	10
5.10. SPRAWDZENIE I PRZYGOTOWANIE RUROCIĄGU	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1. BADANIA MATERIAŁÓW UŻYTYCH DO BUDOWY	11
6.2. ROBOTY ZIEMNE	11
6.3. ROBOTY MONTAŻOWE	12
6.4. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA	12
7. OBMIAR ROBÓT	12
7.1. WYMAGANIA OGÓLNE OBMIARU ROBÓT	12
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	12
8. ODBIÓR ROBÓT	12
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	12
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	13
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	14
10.1. POLSKIE NORMY	14
10.2. INNE DOKUMENTY	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z bezwykopową renowacją wodociągu rozdzielczego w ul. Swojczyckiej, w ramach zadania budowy wydzielonej trasy tramwajowo – autobusowej na osiedle Swojczyce we Wrocławiu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 455.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do bezwykopowej renowacji rurociągu żeliwnego DN200 na wodociąg polietylenowy PE-100 RC typoszeredu SDR17 na ciśnienie PN10 o średnicy DN225 wraz z armaturą oraz przepięć przyłączy z PEHD i przebudowy przyłączy wodociągowych wykonanych z materiałów innych niż PEHD.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrzenia ludności w wodę.
- 1.4.2 Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujących się pod powierzchnią terenu poza budynkami.
- 1.4.3 Przewód wodociągowy magistralny, magistrala wodociągowa – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych.
- 1.4.4 Studzienka wodomierzowa – studnia z elementów prefabrykowanych, w której zamontowany jest zestaw wodomierzowy dla pomiaru poboru wody z sieci zewnętrznej

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Ponadto materiały dotyczące sieci wodociągowych i sanitarnych muszą być zgodne z aktualnymi wytycznymi MPWiK S.A. we Wrocławiu („Miejskie sieci, urządzenia i przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne. Wytyczne projektowania i budowy. Warunki, standardy, wymagania.”).

Podane wymogi dotyczące materiałów należy traktować jako minimalne. W przypadku różnic między niniejszą specyfikacją a dokumentacją projektową, należy kierować się parametrami z dokumentacji projektowej.

2.2. Rurociągi

2.2.1. Rury z PE-HD do przesyłania wody pitnej

Rury polietylenowe PE100-RC, SDR 17 na ciśnienie PN10, a dla przyłączy o średnicy poniżej 90 mm PE100-RC, SDR 11 na ciśnienie PN16, zgodne z normą PN-EN 12201.

Rury do metod bezwykopowych muszą posiadać oznaczenie typ 2 lub 3 wg PAS 175.

2.3. Armatura i kształtki

Zastosowana armatura i kształtki muszą być zgodne z aktualnymi wytycznymi MPWiK oraz poniższymi parametrami. W przypadku sprzeczności zapisów, ważniejszą są wytyczne MPWiK.

2.3.1. Zasuwy klinowe

- Ciśnienie nominalne min. PN 10,
- Oznaczenie producenta, średnicy, materiału i ciśnienia nominalnego musi być odlane razem z korpusem,
- Dwustronna szczelność zasuw,
- Gładki przełot korpusu zasuw bez gniazda (cylindryczny, nie zwężony),
- Miętko uszczelniający klin wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG-40 (GJS 400-15) GGG-50 (EN-GJS 500-7) pokryty elastomerem (na całej powierzchni) dopuszczonym do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia wyposażony w prowadnice ślizgowe zmniejszające tarcie,
- Korpus i pokrywa zasuw wykonana z żeliwa GGG-40 lub GGG-50 (EN-GJS 500-7),
- Pokrywa zasuw musi być wykonana jako jednoczęściowa,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej A 2 wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową wykonaną na gorąco, dopuszcza się inne rozwiązania gwarantujące 100 % szczelność. Otwory w korpusie muszą być nieprzełotowe,
- Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej monolityczne z gwintem walcowanym na zimno, w części uszczelniającej wrzeciono polerowane bez karbów,
- Wrzeciono musi posiadać zakończenie w formie kwadratu (czop) o wymiarach:
 - zasuw DN 80 – 17 mm,
- Uszczelnienie wrzeciona minimum 2 uszczelkami typu o-ring zlokalizowanymi w tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce) wykonanymi z gumy EPDM lub równorzędnej,
- Uszczelnienie o-ringami wrzeciona 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 karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
- Uszczelnienie zabezpieczające tuleje uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona w korpusie zasuw przed zanieczyszczeniami z zewnątrz,
- Wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki lub łożysko,
- Wkrętka (nakrętka) zlokalizowana w górnej części pokrywy zabezpieczona przed wykręceniem,
- Prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących część korpusu zasuw,
- Pełna ochrona antykorozyjna (na zewnątrz i wewnątrz) poprzez pokrycie powłoką na bazie żywic epoksydowych metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną zapewniającą minimalną grubość warstwy 250µm,
- Zasuw muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002.

2.3.2. Hydranty podziemne

- wykonanie zgodnie z normą PN-EN 14339
- całość wykonana z materiałów odpornych na korozję
- mechanizm odcinający i uruchamiający wyprowadzony poza kolumnę hydrantu
- kolumna wykonana ze stali nierdzewnej, epoksydowana
- uchwyt kłowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowany
- stopa hydrantowa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowana
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem
- kaptur ochronny z PE
- płyta odcinająca z krańcowymi ogranicznikami ruchu oraz przekładnia płyty odcinającej ze stali nierdzewnej
- uszczelnienie wrzeciona (O-ringi) osadzone ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję
- całkowite odwodnienie kolumny w stanie zamkniętym – ilość wody pozostałej „zero” zabezpieczone przed ciśnieniowym wypływem wody z odwodnienia
- samoczynne odwodnienie z odcięciem ciśnienia wody
- króciec odwadniający z PE
- możliwość wymiany wszystkich części wewnętrznych bez konieczności odkopywania hydrantu,

- kołnierz przyłączeniowy zwymiarowany i owiercony zgodnie z EN 1092-2 PN16
- wymagane świadectwa na trzy istotne elementy produkcji:
 - świadectwo nadania dopuszczenia materiałowego
 - świadectwo nadania dopuszczenia procesowego
 - świadectwo nadania dopuszczenia produktowego

2.3.3. Skrzynki uliczne

- Skrzynki uliczne muszą spełniać normę PN-M-74081.

2.3.4. Inne

- Tabliczki do oznakowania armatury zgodne z PN-86/B-09700.
- Taśma identyfikacyjna niebieska lub białoniebieska do oznakowania wodociągu o szerokości 20-40 cm.
- Elementy betonowe podporowe pod zasuwę i kolana stopowe.

2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 13242.

2.5. Beton

Beton klas C8/10, C16/20, C20/25, C25/30, C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

2.6. Składowanie

2.6.1. Rury przewodowe

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:

a) rury z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: 1,5 m, natomiast w wiązkach nie wyżej niż 2,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Należy też przestrzegać wytycznych producenta.

2.6.2. Armatura i kształtki

Armatura oraz kształtki powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.6.3. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania rurociągów

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

- samochodów samowyładowczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,

- koparek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- piły do cięcia asfaltu, metalu i betonu,
- Zgrzewarek do rur PE,
- Spawarki,
- Sprzęt umożliwiający wykonanie crackingu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”
Załadunek i transport materiałów powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający uszkodzenie i deformacje.

Dostawy należy sprawdzać w momencie odbioru. Wszystkie uszkodzenia, usterki itp. muszą być odnotowane w dokumentach przewozowych, o czym bezzwłocznie powiadamia się dostawcę.

Uszkodzenia powstałe w czasie transportu należy zgłaszać bezzwłocznie przewoźnikowi na piśmie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.2. Rury przewodowe i ochronne

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub przy pomocy koparko-ładowarki. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4.3. Kształtki i armatura

Kształtki, armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiających ich uszkodzenie.

4.4. Transport cementu, kruszywa, piasku, pospółki

Transport cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem itp.

Przechowywanie cementu:

- luzem – w magazynach specjalnych,
- cement workowy – w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami lub w magazynach zamkniętych.

Transport kruszywa, piasku i pospółki powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem i zanieczyszczeniem a także zmieszaniem się z innymi materiałami.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągu, do których dodaje się obustronnie min. 0,30 m. Ewentualne szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być odkładany w odległości minimum 1,0 m od krawędzi wykopu lub wywieziony na odkład wykonawcy.

Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całego ciągu do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone

w sposób zapewniający ich eksploatację.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy zadbać o ich zabezpieczenie zgodnie ze specyfikacją części dendrologicznej.

Wszelkie wykopy w obrębie korony należy prowadzić ręcznie lub przy użyciu technologii "air spade".

Nie należy składować w obrębie korony drzewa materiałów budowlanych ani ziemi z wykopów.

Ewentualne odnowy trawników wykonywać zgodnie z oddzielnymi specyfikacjami.

5.4. Demontaż i likwidacja

5.4.1. Zasady ogólne

Istniejące sieci poddawane przebudowie należy usunąć z gruntu w przypadku wystąpienia ich w wykopie. Jeżeli rurociągi istniejące znajdują się w innej trasie niż projektowane, ich likwidację wykonać poprzez zamulenie i zaślepienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4.2. Armatura

Na rurociągach wyłączanych z eksploatacji, należy zdemontować wszelkie elementy ponad siecią, tzn. skrzynki zasuw, trzpienie, hydranty, itp. W przypadku robót wykonywanych crackingiem, zdemontować należy całą armaturę zlokalizowaną osiowo na rurociągu poddanym przebudowie.

5.4.3. Rurociągi azbestocementowe

Odpady rurowe zawierające azbest należy usuwać zgodnie z poniższymi aktualnymi aktami prawnymi przy zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. nr 71 poz. 649 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U.205 nr 216 poz. 1824).

5.4.4. Elementy usuwane

O ile dokumentacja nie stanowi inaczej, usuwane elementy należy zutylizować zgodnie z ustawą o odpadach.

5.5. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem o grubości od 10 do 15 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi w gruntach nienawodnionych podłoże pod rury należy wykonać z pasku o grubości 10 cm.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 10 do 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża pod rurociągi powinien wynosić $I_s = 0,97$.

Badanie podłoża wzmocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610.

5.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Dno wykopu przed zasypaniem należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i urządzeń na przewodzie oraz wodoszczelnej izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy rury powinien być grunt nieskalisty, (bez grud i kamieni i nie może być zmrożony), mineralny, sytki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijaniem po obu stronach przewodu. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem sytkim warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w strefach przejścia rurociągu przez jezdnię lub chodnik powinien wynosić nie mniej niż $I_s=0,98$ w warstwie pod podbudową jezdni.

W obrębie pasa zieleni wierzchnią warstwę gruntu nad wykopami, do wysokości nawierzchni zielonej należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$.

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

5.7. Roboty montażowe

5.7.1. Wymagania ogólne

Rurociągi należy układać zgodnie z wymogami normy PN-EN 1610 oraz PN-B-10736.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić czy odtłuścić – dotyczy zgrzewania czy połączeń elektrooporowych. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/2 obwodu symetrycznie do swej osi.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć: ± 5 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać kąta wskazanego przez producenta.

Pod zasuwami należy wykonać bloczki betonowe z bet. C20/25.

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,2 m wg PN-EN 1997. Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (keramzyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy.

5.7.2. Montaż przewodów

Montaż prowadzi się w starannie wykonanych i odwodnionych wykopach.

Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone posiadające atest producenta i certyfikat.

Rury PE łączyć przez zgrzewanie czołowe, dopuszcza się połączenia na elektrozłączki zwłaszcza dla połączeń z istniejącymi rurociągami PE. Każdy zgrzew musi być poddany kontroli jakości połączeń, zgodnie z wytycznymi MPWiK. Pomiar parametrów zgrzewów jest obligatoryjny. Rury PE należy oznakować taśmą identyfikacyjną niebieską z wtopioną wkładką metalową założoną 30 cm nad grzbietem rur. Winne one posiadać drut identyfikacyjny, który należy doprowadzić i złączyć z przedłużeniami zasuw. Połączenia z armaturą powinny być kołnierzone przy użyciu uszczelk elastomerowych i śrub ocynkowanych. Armaturę montować przed próbą szczelności.

5.8. Roboty bezwykopowe

5.8.1. Burstlining statyczny

Roboty bezwykopowe metodą crackingu należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 11296-1.

Roboty należy rozpocząć od wykonania komór roboczych (nadawczej i odbiorczej) na dwóch końcach wymienianego odcinka wodociągu. Wykopy technologiczne należy zabezpieczyć zgodnie z załączoną dokumentacją rysunkową. Wymiary wykopów technologicznych dopasować do wymiarów maszyny przeznaczonej do crackingu.

Aby wymiana rurociągu była możliwa, w wykopach technologicznych należy wyciąć fragment wodociągu, przez który zostaną wprowadzone żerdzie. Żerdzie zostaną przeprowadzone przez długość przeznaczonego do wymiany rurociągu z jednego wykopu do drugiego, z którego zostanie wciągnięty nowy przewód polietylenowy. Na doprowadzonej do drugiego wykopu żerdzi należy zamontować głowicę kruszącą (tzw. poszerzacz) oraz chwytak nowego przewodu. Tak uzbrojony przewód żerdziowy wciąga się w kierunku pierwszego wykopu z jednoczesnym niszczeniem starego rurociągu. Poszerzacz wciska fragmenty rozdrobnionej rury w grunt tworząc przestrzeń dla nowego przewodu, który zastąpi dotychczasowy wodociąg. Jednocześnie przy wciąganiu nowego rurociągu w wykopie startowym odłączane są kolejne żerdzie, aż do całkowitej wymiany wodociągu.

W miejscu występowania przyłączy wodociągowych i hydrantu należy wykonać wykopy celem podłączenia rurociągu tymczasowego oraz późniejszego przepięcia istniejących przyłączy. W przypadku przyłączy kanalizacyjnych nie wymaga się rozkopu, ale w istniejących przyłączach kanalizacyjnych na trasie crackingu należy wykonać inspekcję wideo przed i po robotach wodociągowych w celu oceny ich ewentualnego przesunięcia spowodowanego rozpychaniem gruntu podczas wymiany wodociągu.

Wykopy kontrolne zaleca się również w miejscach innych sieci wrażliwych na ruchy gruntu (np. ciepłownicza) lub gdy prawdopodobna rzędna posadowienia jest zbliżona do posadowienia sieci wodociągowej.

5.9. Oznakowanie uzbrojenia

Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach o długości 2,5 m i średnicy 2" w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

5.10. Sprawdzenie i przygotowanie rurociągu

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

5.10.1. Próba szczelności sieci wodociągowej

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V < 1000 \text{ dm}^3/1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dobę}$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego: dla odcinka przewodu ciśnieniowego o ciśnieniu roboczym P_r do 1 MPa o 50%, $P_p = 1,5 P_r$ lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

5.10.2. Płukanie

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 przeźroczysta i bezbarwna.

5.10.3. Dezynfekcja sieci wodociągowej

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Popłuczyny i wodę podezynieczającą zneutralizować dokonując dechloracji. Do dechloracji stosować roztwór tiosiarczanu sodowego w ilości 3,5g/1g Cl zapewniającej zneutralizowanie wody chlorowej do stężenia 1mg CL/1dm³ H₂O.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykazą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze. W tym celu przeprowadzić należy próbę bakteriologiczną i fizykochemiczną przy udziale Wojewódzkiej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej oraz uzyskać zgodę na włączenie do czynnej sieci przez właściwego Powiatowego Inspektora Sanitarnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania materiałów użytych do budowy

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.2. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST i normach PN-EN 1610, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,

- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie zasypu,
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wykonawcy.

6.3. Roboty montażowe

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736, PN-EN 1610.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
 - głębokości ułożenia przewodu,
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy zejściach przez przeszkody,
 - zabezpieczenia przewodów przed zamarzaniem,
 - kontroli połączeń przewodów.
- d) działania zasuw i hydrantów,
- e) osadzenia skrzynek żeliwnych nad zasuwami i rurkami kontrolnymi,
- f) szczelności przewodu, protokoły zgrzewów rur PE,

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowania materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 10 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 10 cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -10% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +20% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5,
- rzędne skrzynek żeliwnych powinny być wykonane z dokładnością do ± 10 mm, ale nie więcej niż ± 5 mm w stosunku do otaczającej nawierzchni bitumicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- Rurociągów, Taśm lokalizacyjnych i ostrzegawczych – 1 m
- armatury (m.in. zasuw, nawiertek, przepustnic, wstawek montażowych, hydrantu, wodomierzy), oznakowania – 1 kpl.
- Kształtek – 1 szt.
- Połączeń doczołowych i elektrooporowych – 1 złącze

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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

Sieć należy odebrać zgodnie z PN-B-10736, PN-EN 1610. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- b) Dziennik Budowy,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu,
- g) protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- h) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- i) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek; aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie;
- protokoły badań szczelności całego przewodu oraz stopnia zagęszczenia przy zasypce.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące warunków płatności są zawarte w ST D-00.00.00.

Cena jednostki obmiarowej o której mowa w pkt 7 obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do kompleksowego wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, warunkami i przepisami technicznymi.

Jeżeli w przedmiarze nie określono wszystkich czynności/materiałów składających się na rozliczane prace określone w ww. opracowaniach lub sposób agregacji odbiega od tych określonych w specyfikacji, wówczas Wykonawca zobowiązany jest doliczyć wszystkie pominięte roboty/czynności do ceny jednostkowej roboty podstawowej, określonej w przedmiarze.

Roboty pomiarowe, wyłączenia sieci, roboty ziemne, roboty pomocnicze i tymczasowe, gwarancje producenta, licencje, gwarancje na roboty określone w umowie, utrzymanie nie podlegają osobnej wycenie. Należy je doliczyć również do pozycji roboty podstawowej, której dotyczą.

Cena ułożenia 1 m rurociągu obejmuje odpowiednio:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót i zabezpieczenie wykopów,
- wykonanie wykopu w gruncie i jego odwodnienie,
- zabezpieczenie lub/i podwieszenie istniejących kabli lub rurociągów,
- załadunek i odtransportowanie gruntu z wykopów (nadmiaru gruntu) z utylizacją,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- odcięcie odcinka rury istniejącej sieci,
- wykonanie podsypki
- montaż rur wraz z uzbrojeniem i rurami ochronnymi jeśli występują,
- wykonanie obsypki i zasypki rury
- zaślepienie odcinków sieci kołnierzami ślepyimi,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów z aktualizacją mapy zasadniczej,
- przeprowadzenie badań i kontroli,
- badania zagęszczenia podsypki i obsypki oraz innych podanych w ST,
- wykonanie płukania, próby szczelności i dezynfekcji rurociągów,

- oznakowanie rurociągów i sieci,
- uporządkowanie terenu po robotach,
- odbiór wykonanych robót.

Dla rurociągów wykonywanych metodą bezwykopową pominąć należy elementy związane z podsypką i obsypką.

Cena wykonania 1 kpl. armatury obejmuje odpowiednio:

- montaż armatury zamykającej wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną,
- montaż hydrantu, kolana stopowego i rurociągów łączących je z siecią w przypadku hydrantu
- budowę bloków podporowych,
- oznakowanie rurociągów i sieci,
- odbiór wykonanych robót.

Pozostałe elementy niewymienione powyżej, a wymienione w pkt 7 lub przedmiarze/dokumentacji projektowej obejmują koszty, o których mowa w punkcie „Cena jednostki obmiarowej.”

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni – zakres robót zgodnie ze specyfikacjami branży drogowej zgodnej z właściwym materiałem.

W przypadku braku pozycji przedmiarowej dotyczącej opracowania dokumentacji powykonawczej – czynności te należy ująć w cenie ułożenia sieci.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie normy

PN-B-02481	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-EN 1997	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, warunki techniczne wykonania.
PN-EN 12201	PN-EN 12201-2+A1:2013-12 - wersja polska Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury.
PN-EN ISO 11296-1	PN-EN ISO 11296-1:2018-04 – wersja angielska Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 805	PN-EN 805:2002 - wersja polska Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
PN-EN 558	PN-EN 558:2017-04 wersja angielska Armatura przemysłowa -- Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych -- Armatura z oznaczeniem PN i klasy.
PN-EN 1563	PN-EN 1563:2018-10 wersja angielska Odlewnictwo -- Żeliwo sferoidalne.
PN-EN 1092-2	PN-EN 1092-2:1999 wersja polska Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne.
PN-EN 12266	PN-EN 12266-1:2012 wersja angielska Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe.
PN-M 74081:1998	Armatura przemysłowa -- Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane -- Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
DIN 30670:2012-04	Polyethylene coatings on steel pipes and fittings - Requirements and testing
PN-EN 14384:2009	Hydranty przeciwpożarowe nadziemne
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

10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 j.t. z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. nr 71 Poz. 649 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U.205 nr 216 poz. 1824).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. 2023 poz. 1587).