



DK PROJEKT Konrad Suliński

Budziska, ul. Krucza 39a
05-079 Okuniew
NIP: 951-212-08-64
REGON: 147351406
e-mail: biurodkprojekt@wp.pl
Tel. 665-110-708

Firma istnieje od 2014 roku

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH

budowy odcinka sieci wodociągowej
w działce nr ew. 118/1, 127, 256 obręb 0012
w miejscowości Kazimierów w gminie Halinów

Kod CPV:

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

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

INWESTOR:

Zakład Komunalny w Halinowie Sp. z o.o.
ul. Józefa Piłsudskiego 77
05-074 Halinów

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Konrad Suliński

EGZ. 1

24 marca 2023 r.

Spis treści:

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1.	Przedmiot opracowania	3
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	3
1.4.	Informacje o terenie budowy	3
1.4.1.	Organizacja robót	3
1.4.2.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	3
1.4.3.	Ochrona środowiska	4
1.4.4.	Warunki bezpieczeństwa pracy	4
1.4.5.	Warunki dotyczące organizacji ruchu	4
1.4.6.	Ogrodzenia	4
1.4.7.	Zabezpieczenie chodników i jezdni	5
1.5.	Określenia podstawowe	5
2.	MATERIAŁY	5
2.1.	Rury przewodowe	5
2.2.	Rury osłonowe	6
2.3.	Armatura	6
2.3.1.	Zasuwy	6
2.3.2.	Skrzynki uliczne do zasuw	6
2.3.3.	Obudowy teleskopowe do zasuw	6
2.3.4.	Hydranty PPOŻ	7
2.4.	Kształtki	7
2.5.	Bloki oporowe	7
2.6.	Inne materiały	7
2.7.	Składowanie	7
2.7.1.	Rury	7
2.7.2.	Armatura	8
2.7.3.	Kruszywo	8
2.8.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	8
2.9.	Odbiór materiałów na budowie	8
3.	SPRZĘT	8
4.	TRANSPORT	8
4.1.	Transport kruszyw	9
4.2.	Transport mieszanki betonowej	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	9
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót montażowych	9
5.1.1.	<i>Roboty przygotowawcze</i>	9

5.1.2.	<i>Przygotowanie podłoża</i>	10
5.1.3.	<i>Podsypka i obsypka</i>	10
5.1.4.	<i>Układanie przewodów z rur PE</i>	11
5.1.5.	<i>Bloki oporowe</i>	12
5.2.	Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI	12
6.1.	Kontrola robót montażowych	12
6.2.	Kontrola szczelności	12
6.3.	Płukanie i dezynfekcja	13
7.	OBMIAR ROBÓT	13
8.	ODBIÓR ROBÓT	13
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	14
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	15

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru Robót koniecznych do wykonania odcinka sieci wodociągowej w działce nr ew. 118/1, 127, 256 obręb 0012 w miejscowości Kazimierów w gminie Halinów.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu robót związanych z budową odcinka sieci wodociągowej w działce nr ew. 118/1, 127, 256 obręb 0012 w miejscowości Kazimierów w gminie Halinów.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową odcinka sieci wodociągowej. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót na sieci wodociągowej zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z rysunkami i obejmują:

- przygotowanie i wykonanie zaplecza budowy,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- zgromadzenie i zmagazynowanie niezbędnych materiałów i urządzeń,
- wytyczenie geodezyjne trasy wykonywanej sieci,
- zabezpieczenie ścian wykopów w miejscach koniecznych,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań z wykonywanymi odcinkami sieci wodociągowej,
- próby hydrauliczne rurociągów,
- płukanie i dezynfekcja rurociągów.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót nie wymienionych, a które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną i przewidzianych do wykonania w ramach dokumentacji projektowej.

1.4. Informacje o terenie budowy

Inwestycja położona jest w działce nr ew. 118/1, 127, 256 obręb 0012 w miejscowości Kazimierów w gminie Halinów w powiecie mińskim. Wszystkie ww. działki stanowią własność Gminy Halinów. Na terenie wymienionych działek występuje infrastruktura techniczna w postaci sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej, sieci gazowej, kabli elektroenergetycznych, napowietrznych linii elektroenergetycznych, rowu melioracyjnego K oraz podziemnej sieci drenarskiej. Teren nie jest zróżnicowany wysokościowo, różnice rzędnych w skrajnych punktach projektowanego odcinka sieci wodociągowej wynoszą ok. 0,8 m.

1.4.1. Organizacja robót

Wykonawca będzie dysponował:

- zapleczem administracyjno-socjalnym odpowiednim dla wielkości kadry pracującej na budowie oraz charakteru wykonywanych prac,
- wyodrębnionym miejscem magazynowania materiałów i urządzeń,
- aktualną dokumentacją budowlaną oraz wszelkimi dokumentami i decyzjami administracyjnymi niezbędnymi do wykonania robót.

1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Prace budowlane związane z realizacją przedmiotowej inwestycji prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć, chronionych prawem, interesów osób trzecich, tzn. właścicieli nieruchomości przyległych bezpośrednio do placu budowy. Związane jest to z właściwym ogrodzeniem i zabezpieczeniem placu budowy jego oznakowaniem oraz z właściwym sposobem wykonywania prac. W przypadku gdy wykonanie prac wymagało będzie naruszenia terenów przylegających, taką konieczność uzgodnić z Inwestorem. W sytuacji przypadkowego naruszenia terenu przyległego, teren możliwie najszybciej przywrócić do stanu pierwotnego.

1.4.3. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek stosować się, w czasie prowadzenia robót, do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego, w szczególności w zakresie ochrony wody, powietrza atmosferycznego, ziemi, świata roślinnego i zwierzęcego oraz ochrony przed hałasem, wibracjami, promieniowaniem elektromagnetycznym. Obowiązkiem Wykonawcy jest:

- a) podejmowanie wszelkich działań mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy,
- b) przeciwdziałanie uszkodzeniom lub uciążliwości powstałym w następstwie jego sposobu działania, poprzez odpowiednią lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, dróg dojazdowych oraz innych elementów placu budowy,
- c) podejmowanie środków ostrożności zabezpieczających przed:
 - zanieczyszczeniem pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Wszelkie nieprzydatne odpady składować w miejscach wyznaczonych, a następnie przetransportować do miejsc utylizacji lub na wysypisko śmieci.

1.4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności wynikających z Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169 z 2003r. poz. 1650) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401).

Przystępując do prac personel musi być trzeźwy, wypoczęty, w dobrej kondycji psycho-fizycznej, ubrany we właściwą dla rodzaju prac odzież ochronną, za której dostarczenie odpowiedzialny jest Wykonawca. Wykonawca jest również zobowiązany zapewnić pracownikom odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych.

1.4.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje i uzgodni z odpowiednimi organami projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania prac.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- utrzymania terenu budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych,
- usuwania na bieżąco zbędnych materiałów z rozbiórki, odpadów i śmieci powstałych przy realizacji robót
- bezwzględного zapewnienia bezpieczeństwa ruchu zarówno pieszego jak i kołowego poprzez:
 - o czytelne wyznaczenie objazdów,
 - o stosowanie ruchu wahadłowego, sterowanego, w przypadku zamknięcia jednego pasa ruchu,
 - o wyznaczenie czytelnych i bezpiecznych alternatywnych ciągów pieszych
- utrzymaniu w czystości zarówno dróg publicznych jak i dróg wewnętrznych przy placu budowy.

1.4.6. Ogrodzenia

Wykonawca zobowiązany jest do ogrodzenia lub innego zabezpieczenia placu budowy w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych od miejsc gdzie mogłoby dojść do narażenia ich zdrowia lub życia.

1.4.7. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Natężenie oraz charakter ruchu kołowego związanego z budową uzgodnić z zarządcą drogi. W razie konieczności chodniki i jezdnie sąsiadujące z placem budowy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W przypadku powstania uszkodzeń wynikających z działalności Wykonawcy, Wykonawca jest zobowiązany do ich usunięcia.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami zawartymi w Prawie budowlanym i rozporządzeniach wykonawczych, PN-87/B-01060 „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia, „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” oraz PN-EN 1074, PN-EN 12201, PN-EN 1452, PN-EN 805:2002 i PN- B-10725.

- Wodociąg - system obiektów i przewodów (sieć) służących do ujęcia wody, doprowadzenia do parametrów jakościowych odpowiadających parametrom wody pitnej oraz dostarczenia jej do odbiorcy.
- Przewód wodociągowy - rurociąg przeznaczony do rozprowadzenia wody do celów pitnych i bytowo – gospodarczych odbiorców.
- Ciśnienie robocze - wartość ciśnienia niezbędna do określenia rodzaju zastosowania materiałów.
- Przyłącze wodociągowe - odcinek sieci wodociągowej przeznaczony do połączenia instalacji wewnętrznej budynku z przewodem wodociągowym.
- Podłoże naturalne - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.
- Podłoże naturalne z podsypką - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.
- Podłoże wzmocnione - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
- Podsypka - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.
- Obsypka - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.
- Zasypka wstępna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.
- Zasypka główna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.
- Blok oporowy - element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia.

2. MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Zapisy zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wymagań materiałowych należy traktować równorzędnie w stosunku wymagań zawartych w dokumentacji projektowej. Wbudowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty technicznych oraz deklarację zgodności wydaną przez dostawcę. Wymagane jest, aby wyroby miały trwałe fabryczne oznakowanie dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.1. Rury przewodowe

Przewody wodociągowe układane w wykopach otwartych należy wykonać z rur ciśnieniowych PE100 SDR17 PN10 do przesyłania wody pitnej, łączonych metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, wg normy PN EN ISO9969; PN-EN 1401-01:1999. Kształtki PE wg normy PN-EN 1456.

Należy stosować rury w zakresie średnic:

- PE100 SDR17 PN10 Dz110x6,6 mm,
- PE100 SDR17 PN10 Dz90x5,4 mm.

Rury przeznaczone do przesyłania wody do celów gospodarczych i wody do picia powinny spełniać wymagania Państwowego Zakładu Higieny w zakresie oddziaływania materiału rury na smak, zapach, barwę i utlenialność wody oraz dopuszczalną zawartość związków wyekstrahowanych z materiału. Rury powinny spełniać wymogi szczelności i wytrzymałości na ciśnienie PN=1,6MPa.

2.2. Rury osłonowe

Stosować rury osłonowe (ochronne) tylko wtedy, kiedy zamieszczono je w dokumentacji projektowej. Zastosowano rury osłonowe z PE TS SDR17 PN10 o średnicy Dz180x10,7 mm. Rury przewodowe układać w rurach osłonowych z użyciem płóz dystansowych w rozstawie przewidzianym w projekcie. Stosować manszety uszczelniające na końcach rur osłonowych.

2.3. Armatura

Stosować armaturę wyszczególnioną w dokumentacji projektowej. Wszystkie elementy muszą być nieuszkodzone, bez widocznych defektów, wżerów, itd. Armatura musi posiadać aktualną aprobatę techniczną i deklarację zgodności z normą.

2.3.1. Zasuwy

Zastosowano zasuwę kołnierзовą długie typu E z miękkim uszczelnieniem klina o średnicy DN100 mm i DN80 mm.

Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla zasuw:

- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym polerowanym gwintem,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa/żywicy w płaszczyznach poziomej i pionowej,
- mocowanie łożyskowania wrzeciona w korpusie przez zamek bagnetowy, stanowiące dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej minimum 250 mikronów, badanie na przebicie iskrą 3000V wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009 i potwierdzona aktualnym certyfikatem GSK,
- nakrętka klina wykonana z mosiądzu niskoołowiowego CuZn40Pb2, zgodnie z najnowszymi przepisami dotyczącymi kontaktu materiałów z wodą pitną.

Napęd zasuw ręczny.

2.3.2. Skrzynki uliczne do zasuw

Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla skrzynek ulicznych do zasuw:

- Skrzynki do wody, korpus żeliwo szare min GG250,
- Pokrywa – żeliwo sferoidalne GGG 400/500,
- Zewnętrzna średnica podstawy skrzynki – 270 mm,
- Pokrywy do skrzynki do zasuw – żeliwo sferoidalne GGG400.

2.3.3. Obudowy teleskopowe do zasuw

Wymagania techniczno-eksploatacyjne obudowy:

- Łeb do klucza z żeliwa GGG 400,
- Rura przesuwana z PE HD lub PP,
- Guma wyhamowująca elastomer,

- Pierścień zaciskowy z PE HD lub PP,
- Warstwa wrzeciona żeliwo GGG 400.

2.3.4. Hydranty PPOŻ

Hydranty ppoż. nadziemne o średnicy 80 mm z żeliwa sferoidalnego, zabezpieczone przed korozją, z uszczelnieniem trzpienia (o-ring). Przyłącze kołnierzowe do posadowienia na kolanie stopowym.

Wymagania techniczno-eksploatacyjne hydrantów nadziemnych:

- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400,
- kolumna z grubościenną rurą ze stali nierdzewnej min. 1.4404, oszlifowana,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium,
- pełne otwarcie po 8 obrotach,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4162,
- całość wykonana z materiałów odpornych na korozję,
- świadectwo dopuszczenia.

Żwir na obsypkę i odwodnienie hydrantu wg normy PN-87/B-01100.

2.4. Kształtki

Do połączeń projektowanego wodociągu przewiduje się użycie kształtek ciśnieniowych z PE.

2.5. Bloki oporowe

Bloki oporowe na załamaniach trasy i pod armaturę należy wykonać zgodnie z wymogami normy BN-81/9192 05 "Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania".

Bloki oporowe wykonać w miejscach wskazanych w projekcie.

2.6. Inne materiały

- beton wypełniający nie gorszy niż B20, beton podkładowy klasy B15, wg PN - 88 /B - 06250,
- piasek na podsypki i obsypki rur oraz podsypki wg PN - 87/B-01100,
- kruszywo mineralne naturalne - piasek wg PN - B-111113: 3,
- kruszywo mineralne łamane wg PN-B-111112.

2.7. Składowanie

Materiały składować zgodnie z wytycznymi ich producenta. Jeżeli producent nie wyznaczył zasad składowania lub są one lakoniczne stosować się do wymogów wyszczególnionych w poniższych punktach. Wszystkie materiały bezwzględnie składować w sposób niezagrażający zdrowiu i życiu wszelkich osób znajdujących się w ich sąsiedztwie.

Nie dopuszcza się składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić ich odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.). W miarę możliwości przechowywać i transportować materiały w opakowaniach fabrycznych. Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną oraz nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

2.7.1. Rury

Rury składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, w sposób zapewniający stateczność. Rury składować na powierzchni utwardzonej ukształtowanej w sposób umożliwiający swobodny odpływ wód opadowych. Pierwszą warstwę rur

układać na podkładach drewnianych. Rury segregować według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny układać na spodzie.

Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2m. Szczególną uwagę zwracać na zakończenia rur i zabezpieczać je w miarę możliwości.

Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres 12 miesięcy od momentu wyprodukowania. Jeżeli przewiduje się ich składowanie przez dłuższy okres czasu, to trzeba je zabezpieczyć przed wpływem promieniowania słonecznego (UV) poprzez umieszczenie ich pod zadaszeniem. Zapewnić swobodny przepływ powietrza.

2.7.2. Armatura

Armaturę przechowywać w sposób przeciwdziałający uszkodzeniom, w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.7.3. Kruszywo

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

2.8. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

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

2.9. Odbiór materiałów na budowie

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

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

3. SPRZĘT

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

- koparka podsiębierna,
- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zgrzewarki do kształtek elektrooporowych lub zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- zagęszczarki,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

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

W zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochody skrzyniowe. Przy odcinkach dłuższych o więcej niż 1 m od długości skrzyni ładunkowej należy stosować przyczepy dokołowe. Należy chronić rury przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Na środkach transportowych rury powinny być ułożone na podkładach drewnianych stanowiących równe podłoże, o szerokości nie mniejszej od 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem. Wysokość składowania rur nie większa od 2 metrów. Końce rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami.

Po przywiezieniu rur na budowę należy poddać wszystkie rury szczegółowej kontroli wizualnej i stwierdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia transportowe. Kontrola powinna przebiegać w następujący sposób:

- kontrola ładunku na samochodach, w szczególności położenie i napięcie pasów mocujących,
- jeśli występują oznaki uszkodzeń, należy starannie skontrolować każdą rurę. Uszkodzenia zewnętrzne mogą pociągnąć za sobą defekty wewnętrzne i dlatego w przypadku zauważenia uszkodzenia zewnętrznego należy w miarę możliwości dokonać oględzin rury od wewnątrz,
- kontrola zgodności dostawy (klasa rur, klasa ciśnienia) z dokumentami,
- zaznaczenie w dokumentach dostawy wszelkich braków i niezgodności jakościowych i ilościowych,
- zawiadomienie producenta (dostawcy) o defektach i brakach.

4.1. Transport kruszyw

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu dowolnych dostępnych środków transportu zapewniających ich racjonalne wykorzystanie oraz zabezpieczenie przewożonych materiałów przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

4.2. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych lub w przypadku ich braku, takich środków, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, nie narażają na temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót montażowych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm oraz niniejszą specyfikacją i postanowieniami Umowy oraz SIWZ. Wymagania dotyczące wykonania robót zweryfikować z wytycznymi producentów materiałów wybranych przez Wykonawcę.

5.1.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona:

- wytyczenia i trwałego oznaczenia planowanych robót w terenie za pomocą kołków,

- w przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rządymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rządne przekaże Inwestorowi,
- pisemnego zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń,
- usunięcie warstwy humusu,
- oczyszczenia placu budowy,
- lokalizacja istniejącego uzbrojenia poprzez wykonanie odkrywek,
- ocena stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy sieci.

5.1.2. Przygotowanie podłoża

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

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka rurociągu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

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

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727. W przypadku, gdy dno znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Zamawiającym.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w Specyfikacjach Technicznych oraz zgodne z wymaganiami określonymi przez producentów rur.

5.1.3. Podsypka i obsypka

Przewody wodociągowe należy układać na podsypce piaszczystej grubości 0,10 m, uformowanej na kąt 90°. Podsypka winna być zagęszczona ($I_s \geq 0,95$), a jej powierzchnia zapewniać swobodny odpływ wody, być ciągłą i gładką. Zaleca się, aby górna warstwa podłoża o grubości 0,03 - 0,05 m pozostała niezagęszczona, co umożliwi prawidłowe osiadanie rury.

Rury należy równo ułożyć na przygotowanym podłożu, zwracając szczególną uwagę na ich podparcie na całej długości. W miejscach złączy należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia nałożenia łącznika na bosy koniec rury (lub wepchnięcia bosesgo końca rury kształtki w złączkę). Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości - nie dostawania się piasku do wnętrza łącznika.

Ułożony odcinek rury, po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku klasy I, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypki piaskiem po próbie szczelności złączy danego odcinka. Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Zamawiającego i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania współczynnika zagęszczenia, jak wierzchnia warstwa podsypki. Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość 30 cm nad wierzch rury.

Zagęszczanie obsypki należy wykonywać ręcznie. Podczas ubijania obsypki wokół rurociągu należy zachować dużą ostrożność, aby nie uszkodzić ani nie przesunąć rur. W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać umocnienia ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc. Obsypkę należy zagęścić do $I_s=0,95$ wg Proctor'a.

5.1.4. Układanie przewodów z rur PE

Montaż przewodów wodociągowych z rur PE na dnie wykopu może odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu z warstwy piasku. Przewody winny być układane w temperaturze powyżej $+5^{\circ}\text{C}$. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń.

Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być ponownie sprawdzone oraz powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Przewody powinny być układane na głębokości zgodnej z projektem. W miejscach łuków należy zabezpieczyć przewody poprzez wykonanie bloków oporowych. Blok oporowy powinien mieć stabilne podłoże na nienaruszonym podłożu. Kształtki wodociągowe należy odizolować od betonu folią lub taśmą.

Rury PE łączone będą przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe. Zgrzewane rury lub kształtki powinny mieć identyczną średnicę i grubość ścianek. Rury powinny być ułożone współosiowo, końcówki rur powinny być wyrównane i oczyszczone tuż przed zgrzewaniem. Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania poprzez pomierzenie wymiarów nadlewu. Jego wymiary nie mogą przekraczać wymiarów dopuszczonych przez producenta. Miejsce zgrzewania powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Przy zgrzewaniu z użyciem złączy elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste.

Dla rurociągów układanych w pasie drogowym przewidziano pełną zasypkę piaskiem dowożonym. Rurociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnienie min. 1,0 MPa.

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C .

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

- $20 \times D$ (przy temp. $+20^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times D$ (przy temp. $+10^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu. Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych dokonuje się za pomocą tablic umieszczonych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupach, na wysokości około 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Wzory tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa PN-86/B-09700.

5.1.5. Bloki oporowe

Bloki oporowe wykonać w miejscach wskazanych w projekcie.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu grubą folią z tworzywa sztucznego.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej rzędnej spodu bloku, wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04. Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.2. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową oraz uwagami zawartymi w Protokole z narady koordynacyjnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości wykonanych robót będzie dokonywana poprzez porównanie wykonanych robót z dokumentacją techniczną oraz ich zgodności z warunkami technicznymi.

6.1. Kontrola robót montażowych

Należy wykonać badania, kontrole i pomiary zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych - zeszyt 3”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność materiałów z wymaganiami norm;
- podsypka – zgodność z projektem w zakresie wymiarów oraz wskaźnika zagęszczania,
- sprawdzenie wyprofilowania dna,
- montaż przewodu,
- ułożenie rur na dnie wykopu,
- odchylenie osi rur,
- odchylenie spadku,
- zmiana kierunku rur,
- łączenie rur,
- montaż węzłów i hydrantów,
- obsypka rurociągów – zgodność z projektem w zakresie wymiarów, rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczania,
- szczelność przewodów.

6.2. Kontrola szczelności

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu, należy przeprowadzić próbę szczelności. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie Zamawiającego lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzać próbę ciśnieniową hydrauliczną jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związany z próbami szczelności są podane w normie PN-B10725:1997.

Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych, lub ok. 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami — wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,

- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur. Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę oraz Zamawiającego.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

6.3. Płukanie i dezynfekcja

Płukanie należy wykonać dwukrotnie tj. po próbie szczelności i po dezynfekcji. Prędkość przepływu wody podczas płukania powinna być nie mniejsza niż 1,0 m/s.

Dezynfekcję należy przeprowadzić podchlorynem sodu z zawartością 20 ÷ 30 mg/l czystego chloru. Roztwór dezynfekujący powinien pozostać w przewodzie, co najmniej 24 godziny. Po dezynfekcji i płukaniu należy powiadomić Terenową Stację Sanitarno - Epidemiologiczną w celu stwierdzenia prawidłowości wykonania dezynfekcji.

Przed przekazaniem rurociągu do eksploatacji wykonawca przedłoży zaświadczenie, że pobrana próbka wody odpowiada warunkom określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr 203 poz. 1718).

7. OBMIAR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obmierza się w następujących jednostkach:

- metr – przewody wodociągowe wraz z podsypką i obsypką oraz próbami pomontażowymi, na podstawie pomiarów długości przewodów w terenie,
- komplet – węzły wodociągowe, hydranty, zasuw.

8. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inwestorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, późniejszymi zmianami uzgodnionymi z Inżynierem i Projektantem oraz obowiązującymi Normami.

Odbiory częściowy i końcowy, dokonać komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inwestora i użytkownika oraz potwierdzić właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór takich robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego.

Jakość i ilość Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary. Komisja odbiorowa dokonuje sprawdzenia kompletności dokumentacji powykonawczej (w tym operatu powykonawczego) wraz z inwentaryzacjami geodezyjnymi, atestami i aprobatami technicznymi. Komisja dokonuje wyrywkowego sprawdzenia stanu technicznego urządzeń oraz przyjęcia oświadczenia kierownika budowy, inspektora nadzoru inwestorskiego o kompletności wykonania przedmiotu umowy.

Po ww. sprawdzeniu, Zamawiający przyjmuje obiekt od Wykonawcy lub zaleca usunięcie usterek i wyznacza nowy termin zakończenia odbioru. W przypadku, gdy obiekt ma poważne wady przerywa odbiór i informuje o zidentyfikowanych nieprawidłowościach Zamawiającego. Gdy wady nie zostaną stwierdzone, obiekt przyjmuje się do eksploatacji i przekazuje użytkownikowi sieci. Ostateczny termin odbioru odbywa się w okresie gwarancji lub rękojmi, w którym Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia ewentualnych wad i usterek w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego.

Bezusterkowe przejęcie obiektu po okresie gwarancji stanowi odbiór ostateczny, a Wykonawcy zostają wypłacone zabezpieczenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

W cenach jednostkowych należy odpowiednio uwzględnić min. następujące koszty:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Placu Budowy i składowanie wszystkich materiałów, instalacji i urządzeń niezbędnych do prawidłowego i kompletnego wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacjami Technicznymi i zasadami sztuki budowlanej, w tym materiałów bezpośrednio nie wymienionych w Przedmiarze Robót takich jak np.: materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę, śruby, nakrętki, podkładki, wkręty, kołki, łączniki, uszczelki, tuleje ochronne, materiały do spawania, klamry ciesielskie, drewno na stemple, woda do prób, materiały eksploatacyjne, farby, środki izolacyjne, smary, oleje i inne,
- wykonanie wszelkich robót przygotowawczych i tymczasowych niezbędnych dla wykonania Robót zgodnie z Kontraktem,
- wykonanie podłoża (podsypka, podłoże wzmocnione itp.) rurociągów,
- montaż kompletnych węzłów wodociągowych i hydrantów wraz z wykonaniem podłoża,
- wykonania włączenia przewodów wodociągowych do przewodów istniejących,
- wykonania wszelkich prac montażowych związanych z ułożeniem i podłączeniem przewodów,
- wykonania obsypki i zasypki wstępnej przewodów,
- wykonania izolacji powierzchni betonowych,
- przywrócenia powierzchni do stanu pierwotnego,
- wykonania wszelkich kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją;
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-72/H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy.
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
- PN-74/B-10733 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Badania przy odbiorze.
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- WT-5/94 Rury polietylenowe do przesyłania wody. Rurociągi zewnętrzne i wewnętrzne do przesyłania wody i różnych substancji ciekłych z rur polietylenu. Rury i kształtki ciśnieniowe z PE. Część V.ZTS "GAMRAT".
- BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN70/8972 04 Wodociągi. Sieć zewnętrzna. Urządzenia do rozprowadzania wody. Nazwy i określenia.
- BN81/9192 05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe na rurociągach. Wymiary i warunki stosowania.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY-1987r.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U.2003r. Nr 47, poz.401.
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych - zeszyt 3 - COBRTI INSTAL.