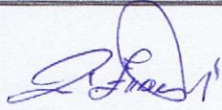




Zakład Projektowo - Usługowy "PRODAN" Daniel Żurawski

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TEMAT:	Budowa sieci wodociągowej		
ADRES:	dz. nr ewid. 597, 599, 435/1 – ul. Polna jednostka ewidencyjna: 021603_2 Grębocice obręb: 0004 Grębocice		
OBIEKT:	Sieć wodociągowa		
BRANŻA:	Sanitarna		
INWESTOR:	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ ul. Kościelna 34 59 – 150 Grębocice		
KOD CPV:	45232150-8 Roboty budowlane w zakresie rurociągów do przesyłu wody		
OPRACOWAŁ:	Daniel Żurawski	-	

GŁOGÓW, 2 LIPCA 2015 r.

67 - 200 Głogów, ul. Plutona 21/1, tel. 660 860 590
NIP 693-174-51-36, REGON 020961570

Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody – CPV 45232150-8

Lp.	Opis	Nr strony
1.	WSTĘP	2
1.1.	Przedmiot ST	2
1.2.	Zakres stosowania ST	2
1.3.	Zakres robót objętych ST	2
1.4.	Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej	2
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2.	MATERIAŁY	3
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	3
2.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów	3
2.3.	Składowanie materiałów	4
2.3.1.	Rury	4
2.3.5.	Kruszywo	4
2.3.6.	Pozostałe	4
3.	SPRZĘT	5
3.1.	Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej	5
4.	TRANSPORT	5
4.1.	Wymagania dotyczące transportu materiałów	5
5.	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1.	Roboty przygotowawcze	6
5.2.	Układanie rurociągów	6
5.3.	Zasyпка i zagęszczenie gruntu	7
5.4.	Roboty montażowe	7
5.5.	Próba szczelności	9
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1.	Kontrola, pomiary i badania	9
6.2.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania	10
7.	OBMIAR ROBÓT	10
7.1.	Jednostka obmiaru	10
7.2.	Szczegółowe zasady obmiaru robót	11
7.2.1.	Obmiar rurociągów	11
8.	ODBIÓR ROBÓT	11
8.1.	Zasady odbioru robót	11
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	11
8.3.	Inwentaryzacja geodezyjna	12
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
9.1.	Płatności	12
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	12

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej w obrębie działek o nr geod. 597, 599, 435/1 – ul. Polna w m. Grębocice.

1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej. Projektowany układ obejmuje wykonanie:

- ❖ sieci wodociągowej PE Ø90x5,4mm (PE100, SDR17, PN10) – L = 103,13mb;
- ❖ rury osłonowej średnicy 160mm – 9,0mb;
- ❖ montażu armatury sieci wodociągowej (hydrant, zasuwy).

1.4.Zakres robót przy wykonywaniu wodociągu obejmuje:

- ❖ oznakowanie robót;
- ❖ dostawę materiałów;
- ❖ wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych;
- ❖ wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem;
- ❖ przygotowanie podłoża pod przewody i obiekty na sieci;
- ❖ ułożenie przewodów wodociągowych;
- ❖ montaż armatury na sieci wodociągowej;
- ❖ zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu, odtworzenie nawierzchni po robotach;
- ❖ przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową ST, obowiązującymi przepisami i normami oraz przy zachowaniu przepisów bhp i p.poż.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z póź. zm.), powinny być dopuszczone do powszechnego obrotu, powinny spełniać Polskie Normy i posiadać aprobaty techniczna do stosowania w sieciach wodociągowych.

Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Przy realizacji niniejszego zadania zastosowane będą następujące materiały:

- ❖ Rury PE Ø90x5,4mm (PE100, SDR17, PN10);
- ❖ Rura osłonowa Ø160mm;
- ❖ Zasuwa odcinająca Ø80mm;
- ❖ Hydrant nadziemny Ø80mm;
- ❖ Kształtki do sieci wodociągowej – trójniki, kolana kierunkowe, łuki kierunkowe z PE itp.

2.3. Składowanie materiałów

2.3.1. Rury

Rury PE dostarczane są w postaci zwojów (kręgi) lub prostych odcinków paletyzowanych w wiązki. Podczas transportu i składowania rur i kształtek należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby ich nie uszkodzić. Polietylen jest materiałem o stosunkowo małej wytrzymałości mechanicznej na zarysowanie.

Rury należy składować na równym podłożu. Rury w zwojach mogą być przechowywane w pozycji poziomej przy wysokości składowania do 1,5m lub w pozycji pionowej w jednej warstwie (stojącego pionowo kręgu nie można dodatkowo obciążać). Rury w prostych odcinkach fabrycznie spakowane w wiązki przy pomocy drewnianych ramek mogą być składowane warstwowo do wysokości 3m przy czym ramka wiązki wyższej winna spoczywać na ramce wiązki niższej. Jeżeli rury zostały rozpakowane, to mogą być składowane w pryzmie o maksymalnie 7 warstwach i wysokości nie większej niż 1m przy czym dolna warstwa powinna spoczywać na drewnianych podkładach a z boków być zabezpieczona drewnianymi podporami przed przemieszczeniem. Rozstaw podkładów i podpór powinien wynosić 1-2m. Jeżeli w pryzmie składowane są rury o różnych sztywnościach, to rury o większej sztywności powinny leżeć na spodzie.

Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres 12 miesięcy. Jeżeli przewiduje się ich składowanie przez dłuższy okres czasu, to korzystne jest ich zabezpieczenie przed wpływem promieniowania słonecznego (UV) poprzez umieszczenie ich pod zadaszeniem. Należy przy tym zapewnić swobodny przepływ powietrza.

2.3.2. Kruszywo

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

2.3.3. Pozostałe

Elementy armatury sieci wodociągowej, cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne elementy należy składować w suchym, zamkniętym magazynie.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej

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

- ❖ koparek podsiębiernych
- ❖ samochodów samowyładowczych

- ❖ ciągnika kołowego
- ❖ sprzętu do zagęszczania gruntu
- ❖ pomp spalinowych do odwadniania wykopów
- ❖ beczkowozów

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.

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania dotyczące transportu materiałów

Załadunek i transport rur powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający uszkodzenie rur, materiałów i ich deformację. Elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0m oraz pojazdami o zabezpieczonych ostrych krawędziach, mogących uszkodzić powierzchnie rur, w sposób uniemożliwiający przesuwanie się rur. Sposób pakowania rur w fabryce jest każdorazowo dostosowany do środka transportu, jak np. kolej, samochody ciężarowe. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zniszczeniem przez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. W czasie transportu rury polietylenowe powinny być podparte na całej swojej długości (nie dotyczy rur w paletach) i przy rurach o różnych średnicach, sztywniejsze powinny się znajdować na spodzie.

Podstawowe środki transportu to:

- ❖ zestaw dźwycowy,
- ❖ samochód skrzyniowy,

- ❖ samochody samowyładowcze.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu powinien wyznaczyć w terenie geodeta z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki, świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót należy przekopami kontrolnymi sprawdzić głębokość ułożenia istniejącego uzbrojenia terenu. Odkopane uzbrojenia podziemne należy zabezpieczyć przed zniszczeniem zachowując warunki użytkownika danego uzbrojenia określone w uzgodnieniach. Po wytyczeniu trasy rurociągów przystąpić do zdjęcia warstwy humusu. Wykonać wykopy z ich zabezpieczeniem. Głębokość wykopów pod rurociągi oraz urządzenia, należy wykonać zgodnie z projektem (patrz profile).

5.2. Układanie rurociągów

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż, długości na 1/4 obwodu) nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić min. 0,1 m. Materiał podsypki powinien być zagęszczony

ubijakiem mechanicznym, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

5.3. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu (nad rurą - zasyпка oraz dookoła rury - obsypka) powinna wynosić min. 0,3 m przy uwzględnieniu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu, która powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN86/B-0280. Materiał zasypu powinien być zagęszczony lekkim sprzętem mechanicznym po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/13-0600. Zasyпка wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Pozostałą część wykopu zasypywać ziemią piaszczystą zagęszczając do poziomu określonego konstrukcję jezdni lub danego terenu.

5.4. Roboty montażowe

Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych, należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między 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. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury 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. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Każda rura powinna być prowadzona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiar gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać ± 2 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć ± 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Poszczególne elementy systemu mogą być łączone metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego bądź też przy wykorzystaniu łączników mechanicznych (np. kształtek zaciskowych). Do łączenia z armaturą lub rurociągami wykonanymi z materiałów innych niż PE mogą być wykorzystywane kształtki kołnierzowe, odpowiednie łączniki mechaniczne. W przypadku wietrznej pogody, niskiej temperatury otoczenia, zapylenia lub dużej wilgotności należy miejsce montażu (zgrzewania) osłonić namiotem, a powietrze wewnątrz osuszyć nagrzewnicą.

Przewody PE montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $+5,0^{\circ}\text{C}$.

5.5. Próba szczelności

Przewody winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

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

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy 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.

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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie określonym w niniejszej ST.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ❖ sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- ❖ badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ❖ badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- ❖ badanie odchylenia osi kolektora,

- ❖ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- ❖ badanie odchylenia spadku kolektora ściekowego,
- ❖ sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- ❖ sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- ❖ badanie szczelności odcinków rurociągów przez wykonanie próby hydraulicznej na eksfiltrację,
- ❖ badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ❖ sprawdzenie rzędnych posadowienia rurociągów i armatury.

6.2. 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 0,1m,
- ❖ odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- ❖ odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- ❖ odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- ❖ odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostki obmiaru.

Jednostką obmiaru Robót jest:

- ❖ mb – dla ułożonych rur,
- ❖ m² – rozbiórka i odtwarzanie nawierzchni, szalowania wykopów,
- ❖ m³ – roboty ziemne związane z wykonywaniem kanałów.

Jednostki obmiarowe powinny być zgodnie jednostkami podanymi w przedmiarze robót.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

7.2.1. Obmiar rurociągów.

Długość ułożonego rurociągu oblicza się w metrach (m) z dokładnością do 0,50 m. Ilość wylicza się na podstawie pomiarów faktycznie ułożonych rurociągów zainwentaryzowanych przez geodetę (wg zestawienia wykonanego przez geodetę i sprawdzonego przez Inspektora nadzoru). Jednostka obmiarowa zawiera wszystkie czynności związane z przygotowaniem, dostawą materiałów w miejsce wbudowania, wykonaniem robót montażowych rurociągu, rur osłonowych, kształtek, połączeń przez zgrzewanie, przeprowadzeniem prób szczelności, dezynfekcji, płukania i zabezpieczenia terenu robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ❖ roboty montażowe wykonania rurociągów,
- ❖ montaż armatury na sieci wodociągowej
- ❖ zasypany, zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

8.3. Inwentaryzacja geodezyjna

Warunkiem odbioru inwestycji jest m.in. przedłożenie inwentaryzacji geodezyjnej sprawdzającej zgodność wykonawstwa z projektem.

9. Podstawa płatności

9.1. Płatności

Płatność zgodnie z dokumentami umownymi.

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót ustalonych na podstawie przedmiaru robót, wg cen jednostkowych określonych w ofercie wykonywanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje komplet robót w tym:

- ❖ roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- ❖ zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- ❖ montaż rurociągów, uzbrojenia, odwodnień liniowych, urządzeń i armatury wraz z elementami mocowań,
- ❖ wykonanie przejść przez przegrody budowlane,
- ❖ wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- ❖ pomiary i badania laboratoryjne,
- ❖ próba szczelności,
- ❖ płukanie rurociągu,
- ❖ dezynfekcja rurociągu,
- ❖ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- ❖ 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-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- ❖ PN-81/B-03020 Głębokość przemarzania gruntów.
- ❖ Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”.

- ❖ PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych.
- ❖ PN-87 /B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia.
- ❖ PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- ❖ PN-B-10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
- ❖ ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu / PE / i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.