

Spis treści

|  |          |
|--|----------|
| <b>ST 00.04 - WODOCIĄG</b> .....   | <b>3</b> |
| 1. WSTĘP .....   | 3        |
| 1.1. <i>Przedmiot specyfikacji technicznej</i> .....                                 | 3        |
| 1.2. <i>Zakres stosowania specyfikacji technicznej</i> .....                         | 3        |
| 1.3. <i>Zakres robót objętych specyfikacją techniczną</i> .....                      | 3        |
| 1.4. <i>Ogólne wymagania robót</i> .....   | 3        |
| 1.4.1. <i>Dokumentacja odbiorowa</i> .....   | 3        |
| 1.5. <i>Określenia podstawowe</i> .....  | 3        |
| 2. MATERIAŁY .....   | 4        |
| 2.1. <i>Wymagania dotyczące materiałów</i> .....                                     | 4        |
| 2.1.1 Rury i kształtki.....  | 5        |
| 2.1.2 Armatura.....  | 5        |
| 2.1.3 Bloki oporowe.....   | 5        |
| 2.1.4. Beton.....  | 6        |
| 2.1.5 Zaprawa cementowa.....   | 6        |
| 2.1.6 Materiały izolacyjne .....   | 6        |
| 2.2. <i>Składowanie materiałów</i> .....   | 6        |
| 2.3. <i>Odbiór materiałów na budowie</i> .....                                       | 6        |
| 3. SPRZĘT .....  | 7        |
| 3.1. <i>Sprzęt do wykonania przewodów wodociągowych</i> .....                        | 7        |
| 4. TRANSPORT .....   | 7        |
| 5. WYKONANIE ROBÓT .....   | 8        |
| 5.1. <i>Ogólne zasady wykonania robót</i> .....                                      | 8        |
| 5.2. <i>Roboty przygotowawcze</i> .....  | 8        |
| 5.2.1 Tyczenie sieci wodociągowej .....  | 8        |
| 5.2.2 Usunięcie warstwy humusu. ....   | 8        |
| 5.2.3 Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń. ....                                       | 8        |
| 5.2.4 Lokalizacja istniejącego uzbrojenia. ....                                      | 8        |
| 5.3. <i>Roboty ziemne – wykopy</i> .....   | 8        |
| 5.4. <i>Roboty montażowe</i> .....   | 9        |
| 5.4.1 Zgrzewanie doczołowe. ....   | 10       |
| 5.4.2 Układanie i montaż rur w wykopie .....   | 10       |
| 5.5 <i>Rury ochronne stalowe</i> .....   | 10       |
| 5.5. <i>Przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami</i> .....       | 11       |
| 5.5.1 Przejścia pod drogami. ....  | 11       |
| 5.5.2 Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi. .... | 11       |
| 5.5.3 Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi. ....                     | 11       |
| 5.5.4 Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami.....                                   | 11       |
| 5.5.5 Przejście pod ciekim .....   | 11       |
| 5.6. <i>Roboty ziemne – zasypy</i> .....   | 11       |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....  | 12       |
| 6.1. <i>Ogólne zasady kontroli jakości robót</i> .....                               | 12       |
| 6.2. <i>Kontrola, pomiary i badania</i> .....  | 12       |
| 6.3. <i>BADANIA SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW</i> .....                                      | 13       |
| 7. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA .....  | 14       |
| 8. OBMIAR ROBÓT .....  | 14       |
| 9. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI.....   | 14       |
| 9.1. <i>Ogólne zasady odbioru robót</i> .....  | 14       |
| 9.2 <i>Podstawa płatności</i> .....  | 14       |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....  | 14       |



---

## ST 00.04 - WODOCIĄG

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem rurociągów tłocznych transportujących wodę. W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie nowej sieci
  - roboty przygotowawcze,
  - roboty montażowe sieciowe
  - inne roboty montażowe sieciowe (w tym przeciski, przewiarty zwykle, przekroczenia),
  - odwodnienie wykopów,
  - próba szczelności,
  - ochrona przed korozją,
  - kontrola jakości,
  - dezynfekcja sieci.
- demontaż sieci istniejącej
  - demontaż starych skrzynek zasuwowych demontażu przedłużeń wrzecion zasuw (ucięcie na głębokości 0,5m), pierścieni odciążających, hydrantów, tabliczek oznaczeniowych zasuw i hydrantów oraz transport zdemontowanego uzbrojenia do magazynu wskazanego przez Zamawiającego
  - odcięcie każdego starego przyłącza wodociągowego przed wejściem przewodu do budynku oraz usunięcia starego przejścia przez ścianę (ewent. przez posadzkę) wraz z odtworzeniem konstrukcji murów, tynków, posadzek i izolacji.
  - przełączenie części istniejących przyłączy do nowej sieci z wyposażeniem w nową zasuwę
  - usunięcie starych instalacji przyłączy wodociągowych na odcinkach od przejścia przez ścianę danego budynku (ewent. przez posadzkę) do miejsca uprzedniej lokalizacji węzłów wodomierzowych.

#### 1.4. Ogólne wymagania robót

Ogólne wymagania robót podano w specyfikacji technicznej ogólnej ST.00.00.

##### 1.4.1. Dokumentacja odbiorowa

Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji odbiorowej podano w specyfikacji technicznej ogólnej ST.00.00.

#### 1.5. Określenia podstawowe

##### Definicje:

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenie, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, od stacji uzdatniania do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

**Przewód wodociągowy tranzytowy** – przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

**Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy** - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

**Przyłącze wodociągowe** - odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym,

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**Armatura sieci wodociągowych** – w zależności od przeznaczenia:

- zaporowa – zasuwy, zawory,
- odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające,
- regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne,
- przeciwpożarowa – hydranty,
- czerpalna – źródła uliczne

**Zasuwa** - urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu wody zamontowane na sieciach.

**Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

**Przeszkody** - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej sieci wodociągowej.

**Studzienka odpowietrzająca** - obiekt zlokalizowany na rurociągu służący do odpowietrzenia rurociągu.

**Studzienka wodomierzowa** - obiekt zlokalizowany na rurociągu służący do pomiaru ilości wody

**Studzienki zasurowa i odwadniająca** - obiekt zlokalizowany na rurociągu służący do odwodnienia rurociągu i ewentualnie płukania rurociągu.

**Zestaw płuczący** - instalacja na rurociągu umożliwiająca jego płukanie.

*Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” punkt 1.6.*

## 2. MATERIAŁY

Materiały muszą spełniać wymogi opisane w Specyfikacji Technicznej ogólnej ST.00.00.

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- wszystkie elementy sieci wodociągowej (rury, , kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem najwyższej szczelności i trwałości oraz odporności chemicznej połączeń,
- do posiadania odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy; Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej ew. zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### 2.1.1 Rury i kształtki

Do budowy przewodów wodociągowych należy zastosować rury zgodne z Dokumentacją Projektową i z punktem 2.1 niniejszej Specyfikacji.

#### **Rury przewodowe.**

Budowa wodociągów wykonywana będzie z rur PE100 SDR 11 PN10 o średnicy Dz110-Dz32; o złączach zgrzewanych doczołowo i posiadających aprobatę techniczną dopuszczającą do układania bez obsypki piaskowej.

Zaprojektowano rury trójwarstwowe z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z ekstremalnego trwałego tworzywa XSC50 oraz warstwą środkową PE100. W średnicach 32-63 rury są lite w całości z surowca XSC50.

Zastosowane rury powinny posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu rur do kontaktu z wodą pitną oraz opinię techniczną Głównego Instytutu Górnictwa dopuszczającą do stosowania na terenach górniczych do II kategorii.

W celu późniejszej lokalizacji rurociągów z PE nad rurociągiem należy ułożyć taśmę identyfikacyjną z tworzywa a wkładką ze stali nierdzewnej podłączoną do żeliwnych elementów armatury.

Materiał: PE – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.

#### **Kształtki.**

Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych wodociągowych z PEHD PN10 lub z żeliwa sferoidalnego.

Trójniki zaślepienie kołnierzowo - zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2.1.2 Armatura

**Armatura.** Armatura wg PN-EN-12570:2002, PN-EN 19:2003, PN-EN ISO 6708:1998, PN-H 02650:1989, PN-ISO 7005-1:1996. Zgodnie z projektem wykonawczym.

Armatura PN -16 (bar).

Na sieci zaprojektowano zasowy strefowe i odcinające z uszczelnieniem miękkim klinowe kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego krótkie o średnicach: DN 50 - DN 100. Zasowy wyposażać w teleskopowe obudowy do zasuw oraz skrzynki uliczne żeliwne teleskopowe z pokrywą i płytą podkładową do skrzynek. Skrzynki uliczne należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem poprzez utwardzenie powierzchni wokół nich. W celu zabezpieczenia przed nierównością osiadania gruntu pod zasuwami zaprojektowano bloki podporowe.

Lokalizację zasuw w terenie oznaczyć przy pomocy tablic orientacyjnych wg PN86/B-09700.

**Hydranty nadziemne** DN 80 ciśnienie robocze PN16, przeznaczenie do wody pitnej wg PN-EN 1074-6:2004; wykonanie kolumny hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej

Lokalizację hydrantów oznakować w terenie tabliczkami zgodnymi z normą PN-86/B-09700.

#### **Punkty pomiarowe**

Celem umożliwienia lokalizacji awarii na sieci z tworzyw sztucznych, wykonać na odcinkach dłuższym niż 50m (gdzie nie występowały zasowy) punkty pomiarowe PP.

#### **Węzły pomiarowe**

Na przyłączach domowych zainstalować wodomierze skrzydełkowe Dn 20mm z zaworami antyskażeniowymi.

Wodomierze montować zgodnie z PN-91/M-54910.

### 2.1.3 Bloki oporowe.

Zasadniczo na przewodzie PE łączonym poprzez zgrzewanie doczołowe i ze względu na możliwości materiałowe w zakresie kompensacji naprężeń, bloki oporowe nie są wymagane.

Bloki oporowe wykonać w miejscach:

- załomu tras głównych przewodów pod kątem 90°. wg PN-B-10725:1997 i BN-81/9192-05 typ IIH.
- na włączeniach wodociągu Dz110 do istniejących rurociągów
- na odgałęzieniach z rurociągu Dz110 o średnicach Dz 110mm

Zasady i hydranty należy oprzeć na płytach betonowych.

#### 2.1.4. Beton

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom:

- PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność”
- PN-EN 12390-8:2001 „Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem”.

#### 2.1.5 Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 934-1:2008.

#### 2.1.6 Materiały izolacyjne

Lepik asfaltowy wg PN-B -24620..

Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania wodoszczelności.

### 2.2. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów z uwzględnieniem wysokości składowania określonej przez Producenta.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych.

Rury, kształtki, armatura powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

#### Rury przewodowe.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur tworzywowych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać dopuszczalnej wysokości składowania określonej przez Producenta (Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury i ich deformacji). Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć a końce rur sfrezować.

**Kształtki, złączki, armatura.** Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

**Kruszywo.** Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

**Cement.** Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie powinien być dłuższy niż podany przez producenta.

### 2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

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, co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Zamawiającego.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w specyfikacji technicznej ogólnej ST.00.00.

#### 3.1. Sprzęt do wykonania przewodów wodociągowych

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m<sup>3</sup>,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m<sup>3</sup>
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarka powietrza spalinową 4 – 5 m<sup>3</sup>/min.,
- beczkowsy,
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, ścianki szczelne,
- sprzęt specjalistyczny do wykonywania przewiertów,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00.

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

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m, przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni, przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m.

*Sposób układania rur do transportu winien określić dostawca lub producent, u którego zakupywane będą rury oraz elementy prefabrykowane studzienek. Najlepiej, gdy transport rur i studni zapewni producent lub dystrybutor.*

Kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Prefabrykowane bloki oporowe należy transportować samochodami z wykorzystaniem palet lub układając je bezpośrednio na skrzyni samochodu. W celu zabezpieczenia miejsc styku prefabrykatów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie prefabrykatów należy wykonać za pomocą wózka widłowego, dźwigu lub ręcznie.

Kruszywa/cement mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00.

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w яких będą wykonane rurociągi tłoczne.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Podstawę wytyczenia trasy rurociągu stanowi dokumentacja projektowa i prawna oraz specyfikacje techniczne.

#### **5.2.1 Tyczenie sieci wodociągowej**

Tyczenie sieci wodociągowej w terenie, sporządzenie szkiców wytyczeniowych, założenie reperów roboczych oraz wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej sieci wodociągowej i przyłączy powierzone zostanie przez Wykonawcę i na jego koszt odpowiedniemu specjalistycznemu przedsiębiorstwu geodezyjnemu.

Kompletna dokumentacja geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej sieci wodociągowej i przyłączy powinna być wykonana zgodnie z odpowiednimi przepisami obowiązującymi w tym zakresie, a także zgodnie z wymaganiami ZIM Mikołów.

Inwentaryzacja geodezyjna sieci wodociągowej i przyłączy sporządzona na mapach sytuacyjno - wysokościowych 1:500 powinna być wykonana na planach obejmujących pełne sekcje tych map.

#### **5.2.2 Usunięcie warstwy humusu.**

Usunięcie warstwy humusu wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną ST.00.01 „Roboty przygotowawcze”.

#### **5.2.3 Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń.**

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń, itp. wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną ST.00.01 „Roboty przygotowawcze”.

#### **5.2.4 Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona odkrywki istniejącego uzbrojenia oraz dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8m.

### **5.3. Roboty ziemne – wykopy**

Rzeczywiste warunki w zakresie wód gruntowych będą podlegać weryfikacji podczas trwania prac wykonawczych. Roboty należy wykonywać poza okresem deszczowym, unikając napływu wód powierzchniowych do wykopu.

Generalnie zakłada się wykonanie wykopów wąsko przestrzennych, deskowanych ażurowo dylami stalowymi.

Na czas prowadzenia robót w celu dojścia do posesji należy wykonać tymczasowe kładki.

Zaprojektowano następujący tryb przygotowania podłoża:

- wykopy mechaniczne należy prowadzić na poziomie 30 cm powyżej rzędnej dna wykopu, dalej prowadzić wykopy ręcznie przygotowując przestrzeń pod rurę przewodową.
- w przypadku naruszenia gruntu rodzimego poniżej ustalonego poziomu, skruszony grunt należy usunąć z wykopu, a przestrzeń wolną wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem.
- w przypadku natrafienia na warstwę gruntu organicznego należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem, żwirem lub tłuczniem.
- podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą powierzchni (założono wyprofilowanie do kąta opasania 90°).
- zaprojektowane rury wodociągowe nie wymagają podsypki piaskowej, jednak materiał gruntowy pod rurą wodociągową nie powinien być zmrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.
- odkład urobku powinien być wykonywany tylko po jednej stronie wykopu w odległości, co najmniej 0,60m od krawędzi wykopu.

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST.00.02 „Roboty ziemne”.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5cm.

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  $\pm 1$  cm.

W przypadku, gdy dno przewodu 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.

#### **5.4. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodne z Dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30m.

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN - B-10725 oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Zakłada się wykonanie wodociągu z rur PE 100 SDR 11 PN10 posiadających aprobatę techniczną dopuszczającą do układania bez obsypki piaskowej.

Łączenie – metodą zgrzewania doczołowego, oraz w obrębie węzłów armaturowych na kołnierze lub zgrzewanie oraz za pomocą złączy ISO.

Dla zmiany kierunków przewidziano zamontowanie łuków z PE.

Odgałęzienia hydrantowe oraz niektóre domowe - wykonać na bazie trójników z PE łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego.

Odejścia przyłączy Dz40 i Dz32 przewidziano na opaskach do nawiercania do rur PE. Montaż powinien być prowadzony przy temperaturach zewnętrznych w granicach od +5 do +30°C.

Łączenie odcinków rur można wykonywać poza wykopem i opuszczać do wykopu rurociąg już zmontowany odcinkami.

Wyloty rur podczas układania przewodu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem za pomocą tymczasowych korków.

Zgrzewanie rur polietylenowych należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta rur.

Nad rurociągami wodnymi wzdłuż ich całej długości należy ułożyć taśmę identyfikacyjną z PE z wkładką stalową. Taśmę ułożyć 70cm nad wodociągiem. Taśma powinna zostać tak położona aby posiadała styczność z zasuwą lub jej armaturą w następujący sposób:

- dla przypadku zastosowania zasuw kołnierzonej taśmę należy przymocować do zasuw – przykręcając ją pod śrubę łączącą kołnierze z zastosowaniem podkładek,
- w przypadku przyłączy gdzie zastosowano zasuwę do przyłączy domowych - taśmę należy ułożyć wzdłuż obudowy teleskopowej zasuw, przymocować do skrzynki ulicznej tak aby z niej wystawała.

Materiały użyte do budowy przewodów wodociągowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

#### 5.4.1 Zgrzewanie doczołowe.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Na wytrzymałość połączeń zgrzewanych wpływ mają: czystość łączonych powierzchni, właściwa siła docisku, czas docisku, czas nagrzewania w głąb, czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni, czas łączenia, czas chłodzenia, temperatura płyty grzejnej.

Zgrzewanie doczołowe umożliwia łączenie rur i kształtek oraz wykonywanie kształtek segmentowych. Jest stosowane na ogół dla średnic od 90mm.

Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte).

*Należy przestrzegać danych technicznego procesu zgrzewania określonego w instrukcji montażowej dostarczonej przez producenta rur.*

#### 5.4.2 Układanie i montaż rur w wykopie

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne.

Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm.

Na zmianach kierunku, zgodnie z dokumentacją projektową i normatywami należy zainstalować bloki oporowe. Można zastosować bloki oporowe „gotowe” prefabrykowane lub wykonane przez Wykonawcę na budowie.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

### 5.5 Rury ochronne stalowe

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji projektowej. Rury ochronne należy wykonać z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności

Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonemu w dokumentacji projektowej mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć i innych wad.

Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Wprowadzenie rury technologicznej (PE) do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie, luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębnić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć opaską gumową.

Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe. Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne. Przestrzeń między rurociągiem roboczym, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej na wlocie i wylocie z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej na długości nie mniejszej niż 10 cm mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym.

Rury ochronne należy zaizolować.

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem do rury ochronnej.

Izolacje rur. Wykonanie połączeń i izolację rur należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu wytwórcy.

## **5.5. Przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami**

Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-00.05 „Skrzyżowania rur z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

### **5.5.1 Przejścia pod drogami.**

Przewody wodociągowe pod drogą wojewódzką należy przeprowadzić przewiertem w rurze

Przejścia pod pozostałymi drogami gruntowymi należy wykonać rozkopem.

### **5.5.2 Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne dwudzielne średnicy 100 mm o długości 1m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2m od słupów.

### **5.5.3 Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi.**

Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną średnicy 100mm o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.5.4 Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami**

Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.5.5 Przejście pod ciekami**

Wykonać metodą przewiertu w rurze stalowej przewiertowej o długości i średnicy według dokumentacji projektowej lub w porozumieniu z Zamawiającym.

## **5.6. Roboty ziemne – zasypy**

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST.00.02 „Roboty ziemne”.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Rodzaj gruntu do zasypania wykopów Wykonawca uzgodnić z Zamawiającym.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5m.

Zasypanie przewodu przeprowadza się etapowo:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodów po próbie szczelności,
- etap II - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych przez producenta rur i zgodnie z wymaganiami norm dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

Rurociągi z PE przed oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

*Szczegółowe warunki prowadzenia płukania, a w szczególności dezynfekcji, należy uzgodnić z ZIM sp. z o.o. jako użytkownikiem sieci przejmujący wodociąg do eksploatacji.*

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00.

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola związana z wykonaniem przewodów powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją projektową wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenia przewodu przed korozją.

Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości i średnicy, badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur.

Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na, co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie materiałów użytych do budowy rurociągów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Zamawiającego.

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 podsypki,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przebiegu przewodów,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery lub luster,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$ cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$ cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  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,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z normatywnym.

### 6.3. Badania szczelności przewodów

Próby szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania przy odbiorze. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu. Wymagane minimalne ciśnienie próbne 1,0 MPa.

Dla sprawdzenia szczelności rur a przede wszystkim szczelności złączy należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo – hydrauliczną. Próby szczelności projektowanego wodociągu wraz z przyłączami należy wykonać odpowiednio dla poszczególnych odcinków. Próbę przeprowadza się po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rury z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody lub pojawienia się rosy. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy natychmiast dokonać naprawy

- złącza zgrzewane wymagają wycięcia i wstawienia nowego odcinka rury o długości około 20-30cm. Powyższa operacja może być przeprowadzona przy zastosowaniu muf elektrooporowych nasuwkowych – bez wewnętrznego ogranicznika, w procesie zgrzewania elektrooporowego,
- przy złączach kołnierzowych lub gwintowych należy dokręcić złącze, a gdy to nie pomaga - wymienić wadliwie wykonany element złącza.

Po przeprowadzeniu prób szczelności należy uzupełnić zasypkę wokół złączy (piaskiem) i zagęścić ją ubijakami drewnianymi

Wszystkie połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć folią termokurczliwą.

**Próby szczelności wykonanych odcinków sieci i przyłączy powinny być wykonywane łącznie z zabudowanymi na tych odcinkach zasuwami w obecności Kierownika Budowy i przedstawicieli ZIM Mikołów.**

## 7. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Wykonana sieć wodociągowa winna być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1.0 m/s i czasie minimum 60 minut, do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniejszej niż 25 g/m<sup>3</sup>.

Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

Dezynfekcję Wykonawca powinien zlecić wyspecjalizowanej firmie wyposażonej w pompy do precyzyjnego dawkowania roztworu podchlorynu sodu. Pompy dozujące winny być sterowane elektronicznie z bieżącą kontrolą zawartości środka dezynfekującego. Zakończenie prac należy potwierdzić pozytywnym wynikiem badania laboratoryjnego.

Koszty płukania i dezynfekcji uwzględnić w kwocie ofertowej.

**Szczegółowe warunki prowadzenia płukania, a w szczególności dezynfekcji, należy uzgodnić z ZIM Mikołów jako właścicielem odbierającym dany odcinek wodociągu do eksploatacji.**

## 8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00.

Jednostką obmiarową przewodu tłoczego jest 1 metr (mb) rurociągu w funkcji jego średnicy i materiału.

## 9. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00.

### 9.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

### 9.2 Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Część przepisów podano w specyfikacji technicznej ST.01.00.

- [1] PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- [2] ISBN 83-88695-04-5 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych zeszyt 3 COBRIL INSTAL 2001r.
- [3] PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- [4] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- [6] PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [7] PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- [8] PN-92/B-01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu

- [9] PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia
- [10] PN-EN 12201-2:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych-polietylen (PE) część 2 i 5
- [11] PN-EN 13244-2:2003 Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej-polietylen (PE) część 2 i 5
- [12] PN-EN 512:2000 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań wodociągowych
- [13] PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- [14] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [15] PN-92/C-89017 Rury z tworzyw sztucznych. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne.
- [16] PN-79/C-89027 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym zginaniu.
- [17] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
- [18] ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody
- [19] PN-EN 638:1997 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
- [20] PN-EN 1452-1-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody
- [21] PN-EN 728:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki poliolefinowe. Określenie czasu indukcji utleniania.
- [22] PN-EN 743:1996 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego.
- [23] PN-74/B-10733 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze
- [24] PN-EN 545 Rury, łączniki, wyposażenia z żeliwa sferoidalnego i złącza do instalacji rurowych.
- [25] EN ISO 178 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Określenie własności mechanicznych przy zginaniu.
- [26] DIN 53758 Badania prefabrykatów z tworzyw sztucznych - Krótkotrwała próba ciśnienia szczytowego w rurach.
- [27] DIN ISO 175 Tworzywa sztuczne. Określenie skutków działania ciekłych środków chemicznych włączając wodę.
- [28] PN - 92/M74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- [29] PN - 83/M74002 Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie.
- [30] PN - 83/H02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- [31] PN - 89/H02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- [32] PN - 85/H74307 Armatura i rurociągi. Powierzchnie uszczelniające kołnierzy.
- [33] PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach
- [34] BN-81/9192-04 Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- [35] BN-81/9192-05 Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- [36] PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- [37] PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- [38] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [39] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [40] PN-77-H-04419 Próby szczelności
- [41] PN-EN 206-1 Beton. Część.1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [42] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [43] PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- [44] PN-B-06714 Kruszywa mineralne. Badania.
- [45] PN-88/B-32250 Woda do betonów i zapraw.
- [46] PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności
- [47] PN-80/M-47340.20 Betonowanie. Ogólne wymagania i badania
- [48] PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

- 
- [49] PN-EN 12350 Badanie mieszanki betonowej
  - [50] PN-B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie
  - [51] Instrukcja ITB Zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetonowych
  - [52] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
  - [53] PN-EN-197-1 Cement. Część 1. Skład wymagania i ocena zgodności cementu powszechnego użytku.
  - [54] PN-EN 19707 Cement. Cement specjalny. Skład i kryteria zgodności
  - [55] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
  - [56] BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
  - [57] PN-98/B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie.
  - [58] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
  - [59] PN-74/B-24620 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
  - [60] BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
  - [61] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
  - [62] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie (Dz. U. nr 21/97 poz. 111)
  - [63] 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)
  - [64] Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
  - [65] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych 2001r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt nr 3 zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego i Budownictwa
  - [66] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. Nr 82/00 poz. 937).