

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

- INWESTYCJA:** Sieć wodociągowa magistralna i rozdzielcza z przyłączami oraz Stacja Uzdatniania Wody w miejscowości Janiszowice, Zasieki i Brożek – gmina Brody
działki: nr 43, 44/20, 44/21, 44/22, 46, 47/14, 47/19, 55/1, 55/2, 60/3, 60/4, 60/18, 82/3, 82/4, 87/1, 91/4, 92, 101/1, 101/2, 108, 109/9, 109/5, 109/8, 121, 123, 124/1, 124/2, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134/2, 135, 137/2, 137/3, 137/4, 138, 139/1, 139/2, 139/3, 139/4, 140, 145/1, 145/2, 149/11, 149/15, 149/16, 153/3, 153/6, 153/9, 155, 156, 173, 175, 176, 177, 178, 186/1, 188, 189, 191, 192/1, 193, 194/1, 195, 204, 205, 207/1, 217, 218, 220, 223/1, 224, 225, 226, 227, 228/1, 229/1, 231, 232, 233, 235, 236, 237/1, 238, 239/1, 240, 242/1, 243, 244, 248, 251, 252, 253, 254, 256/4, 257, 260, 261, 284/2, 286/1, 286/2, 286/4, 286/5, 286/24, 286/25, 286/27, 286/29, 286/30, 286/31, 286/43, 286/46, 286/54, 286/59, 286/60, 287/2, 287/3, 287/4, 294/1, 295/1, 295/10, 301/2, 302/1, 304/2, 304/3, 305/3, 307, 311/1, 311/2, 368, 369, 370 – Obręb Zasieki
502, 508 – Obręb Jezioro Wysokie
74/1, 74/2, 90/3, 91/1, 94/1, 95, 96/1, 97/2, 97/3, 98/1, 99/1, 100/3, 101, 102/5, 102/6, 102/7, 103/1, 104/5, 105/1, 106/2, 108/1, 110/1, 118/1, 119/1, 128/1, 173, 176, 177, 178, 180, 182, 183, 191, 200, 218, 248 – Obręb Janiszowice
6/1, 9, 12/1, 13/3, 15, 16, 17, 18, 19/1, 25/3, 28/1, 31/1, 32, 33/1, 34/1, 35/3, 36/1, 36/2, 42, 43, 45/1, 45/2, 84/1, 137/3, 160, 161, 167 – Obręb Brożek
- BRANŻA:** Sanitarna – sieć wodociągowa wraz z przyłączami
miejscowość Zasieki, gmina Brody
- ZAMAWIAJĄCY:** Gmina Brody
68-343 Brody, Rynek 2
- PROJEKTANT:** mgr inż. Maria Golanowska-Leśna upr. 7/92/Zg
uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót dla sieci wodociągowej wraz z przyłączami dla miejscowości Zasieki, gmina Brody

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci wodociągowej $\phi 110$ PVC, $\phi 160$ PVC i przyłączy $\phi 32$ PE i $\phi 40$ PE w miejscowości Zasieki, gmina Brody.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest zbiorem wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę sieci wodociągowej. Zadanie realizowane będzie w jednym etapie.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- budowa sieci wodociągowej z rur ciśnieniowych z niezmiękczonego polichlorku winylu PVC o średnicy $\phi 110$, $\phi 160$ PN10, SDR 26,
- budowa przyłączy do poszczególnych odbiorców z rur polietylenowych o średnicy $\phi 32$, $\phi 40$, $\phi 63$ PE PN10, ze zwoju,
- montaż hydrantów nadziemnych Dn80,
- montaż zasuw wodociągowych,
- przejścia pod drogami i istniejącymi przepustami,
- budowa studni wodomierzowych
- roboty odtworzeniowe.

Zakres robót przy wykonaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,

- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, przekopy próbne oraz podwieszanie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III i IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualnym odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, odgałęzień, montaż rur ochronnych i armatury,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- prowadzenie pomiarów i badań wymaganych specyfikacją.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. Materiały

Do wykonania sieci wodociągowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu

akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Rurociągi wodociągowe

Do budowy sieci wodociągowej stosowane będą następujące materiały:

- rury i kształtki ciśnieniowe z niezmiękczonego polichlorku winylu PVC-U o średnicy $\phi 110$, $\phi 160$ SDR 26
- rury i kształtki ciśnieniowe z polietylenu SDR 17 PE 100 PN 10 (min)
 - $\phi 32 \times 2,0$ – rury ze zwoju – przyłącza
 - $\phi 40 \times 2,4$ – rury ze zwoju – przyłącza
 - $\phi 63 \times 3,8$ – rury ze zwoju – sieć

Uwaga: rury i kształtki powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz bez wżerów i widocznych ubytków. Rury powinny być trwale oznaczone.

- rury ochronne stalowe ze szwem czarne ze stali G235 o sprawdzonej szczelności Dn250, Dn200, Dn150, Dn100 wg PN-79/H-74244 z powłoką z PE lub podwójną powłoką bitumiczną wg PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją, BN-76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi. (dla przecisków)
- płozy dystansowe na rurach przewodowych ułożonych w rurze ochronnej,
- pierścienie samuszczelniające do uszczelnienia końców rur ochronnych.
- pianka poliuretanowa do uszczelnionych końców rur,
- kształtki żeliwne i PVC,
- piasek na obsypkę i podpsypkę rur i studzienek
- beton na obmurówkę lub polbruk (skrzynki do zasuw)
- bloki oporowe dla kształtek, armatury i hydrantów – wykonane z betonu C-16/20 z przekładką z papy lub folii od strony kształtki lub armatury.

2.2. Armatura

- zasuw kołnierzone w zabudowie długiej lub krótkiej PN10 Dn50, Dn80, Dn100, Dn150 z żeliwa sferoidalnego GG-400 zewnątrz i wewnątrz epoksydowane, z klinem z żeliwa sferoidalnego GG-400 z wewnętrzną i zewnętrzną powłoką z EPDM oraz obudową teleskopową i skrzynką uliczną,
- hydranty przeciwpożarowe nadziemne Dn80 zabezpieczone przed złamaniem PN10 z żeliwa sferoidalnego GG-250,

- hydranty przeciwpożarowe podziemne Dn80,
- opaska do nawiercania do rur PVC $\phi 160/1''$, $\phi 110/1''$,
- zasuwka do przyłącza domowego Dn25
- zestaw wodomierzowy domowy
 - zawór kulowy gwintowany Dn25
 - wodomierz klasy C Dn15, $Q_n=1,5m^3/h$
 - zawór antyskażeniowy Dn25 typ EA

2.3. Studzienki wodomierzowe

Studnie $\phi 1200mm$ z tworzywa z pełnym dnem. Studnia przykryta włazem klasy B125.

Studnia wyposażona w zestaw wodomierzowy:

- zawory odcinające kulowe Dn25
- wodomierz klasy C Dn15, $Q_n = 1,5m^3/h$
- zawór antyskażeniowy typ EA Dn25

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania 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.

- samochody dostawcze,
- samochody skrzyniowe,
- żurawie budowlane samochodowe,
- koparki przedsiębiorne $0,25m^3$ do $0,4m^3$
- spycharka kołowa lub bezgąsienicowa do 100kM,
- wciągarka ręczna,
- sprzęt mechaniczny do zagęszczania gruntu (zagęszczarka mechaniczna, ubijak spalinowy, walec wibracyjny)
- sprzęt ręczny do zagęszczania gruntu,
- systemowy szalunek płytowy,
- agregat prądowórczy, trójfazowy przewoźny,
- komplet narzędzi instalacyjnych,

- sprzęt do wykonania przewiertu sterowanego (wiertnica z osprzętem) – wybór w gestii wykonawcy

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

4. Transport i składowanie rur PVC i PE

4.1. Transport rurociągów

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego w płaskimi widłami lub dźwigu z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo, można je zdejmować ręcznie (do średnicy 160mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przy transportowaniu rur luzem, winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekraczać 1m.

Przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

4.2. Transport kształtek

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

4.3. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniem mechanicznym.

Armatura drobna ≤ 25 powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4. Transport kruszywa

Kruszywa używane na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów w miarę postępu robót.

4.5. Transport mieszanki betonowej i zapraw

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

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

4.6. Składowanie

➤ Rurociągi

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw sztucznych winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w zwojach lub wiązkach).

Rury PVC w sztangach $\phi 110$, $\phi 160$ są pakowane w wiązkach i mają długość 6,0mb.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2m wysokości, w taki sposób, aby rama wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach, należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury można składować w opakowaniach fabrycznych na miejscu budowy pod warunkiem, że powierzchnia gruntu jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie. W przypadku składowania bez opakowań fabrycznych należy pod pierwszą warstwę rur ułożyć drewniane kantówki, aby zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzania rur do podłoża.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszywniejsze powinny znajdować się na spodzie.

W stercie nie powinno być więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0m

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.

Dostarczane rury mają na obu końcach zaślepki, które zdjąć należy bezpośrednio przed łączeniem rur.

➤ Kształtki

Kształtki i złączki oraz inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem pełnych środków ostrożności.

➤ Armatura

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

➤ Kruszywo

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

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonania robót w strefie tych urządzeń.

5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana osie rurociągów powinny być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Osie przewodów wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów 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 ok. 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia 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 ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Prace rozbiórkowe

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki wykonane z elementów możliwych do powtórzenia powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inspektora. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na najbliższe wysypisko. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wyłączenia, Wykonawca powinien uzyskać na to zgodę właściciela gruntu.

5.4. Roboty ziemne

Prace prowadzone w pasie drogowym – Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy. Przed rozpoczęciem wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykonać wykopy o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN–83/8836–02, PN–68/B–06050.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzie na gruncie łopata.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Ściany wykopów należy zabezpieczyć obudowanymi pionowymi z bali stalowych.

Przy prowadzeniu robót w pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać $\pm 3\text{cm}$ dla gruntów zwięzłych, $\pm 5\text{cm}$ dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi $\pm 5\text{cm}$.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przrzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy

Przy budowie sieci wodociągowej w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla rurociągów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru grubości 15cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywanych robót.

5.3.4 Podłoże

5.3.4.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwiać wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2–0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub oby stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;

- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te, które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo – piaskowe lub tłuczniowo – piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

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:

- dla przewodów PE 10cm,

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-81/B-10735.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m dla rur z PVC i PE.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II – po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozbiór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu lub złączy, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu. Zasypanie przewodów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

5.4. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych sieci wodociągowej.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy wodociągu. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4.1. Ogólne warunki układania przewodów

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

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami producenta rur.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego wykonania złączy.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) 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 ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

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 zależy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.4.2. Rurociągi z rur PE i PVC

5.4.2.1. Układanie rur

- Rury należy posadzić na wyrównanym podłożu, jeśli występuje ono w gruntach piaszczystych i gliniastych lub żwirowych nie zawierających kamieni,

- Przestrzeń wykopu w obrębie wykopu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zmarznięte. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.
- Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed ułożeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 10cm + 0,10 średnicy zewnętrznej rury oraz warstwy o grubości co najmniej 30cm nad rurą.
- Grunt w obrębie przewodu powinien być starannie zagęszczony - min. 90% wartości Proctora przy lokalizacji kanału w drogach oraz 85% poza drogami.
- Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa gruntu (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 20cm nie zawierała kamieni.

5.4.2.2. Połączenia rur i kształtek PVC

Przed montażem rur i kształtek z PVC-U należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne z rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN-1452-1÷5;2000.

- połączenia kielichowe na wcisk

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym) do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić uwagę na osiowe wprowadzanie końców rury w kielich.

5.4.2.3. Zgrzewanie elektrooporowe – PE lub połączenie mechaniczne zaciskowe

Do zgrzewania elementów o średnicy ≥ 63 mm można stosować technikę elektrooporową z wykorzystaniem kształtek elektrooporowych typu mufowego. Łączenie elementów odbywa się pomiędzy powierzchnią wewnętrzną kielichów kształtki a powierzchnią zewnętrzną rur lub bosych końców kształtek.

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan zgrzewarki, narzędzi oraz łączonych rur i kształtek. Ważne jest zastosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie i unieruchomić w

zacisku montażowym. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Niedopuszczalna jest zmiana napięcia lub czasu grzania kształtki, a wtyczki na kablu zgrzewarki winny pasować do kołków stykowych kształtek.

5.4.2.4. Połączenia kołnierzone - rozłączne

Dla łączenia z armaturą kołnierową lub innymi elementami uzbrojenia zaopatrzonymi w kołnierze, należy wykorzystać połączenia kołnierzone do rur PVC PN 10 zabezpieczone przed przesunięciem – kołnierz i pierścień dociskowy wykonane z żeliwa sferoidalnego, epoksydowane. Do uszczelnienia takiego połączenia stosować uszczelki wargowe elastomerowe. Śruby stosowane do skręcenia połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję (stal nierdzewna) lub powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne. Łączone elementy powinny być ustawione możliwie współosiowo.

5.4.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Przejścia przewodów pod drogami, torami kolejowymi lub w miejscach, gdzie wykonanie głębokich wykopów może być utrudnione, przewiduje się wykonanie wodociągu bezwykopowymi metodami z zastosowaniem rur osłonowych. Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości 1,0m od krawędzi jezdni.

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Rury ochronne do przecisku należy wykonać z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H-74244. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe.

Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w Dokumentacji Projektowej i 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 itp. wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczek spawacza. Pozostałe rury ochronne do instalowania w gotowym wykopie wykonać z rur PE 100 SDR 17.

Wprowadzenie rur PVC i PE do rur ochronnych 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 zazębić.

Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinać taśmą EVO. 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. Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za złączem rur. 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 mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym.

Rury ochronne należy zaizolować trójwarstwową powłoką z polietylenu wysokiej gęstości.

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

5.4.4. Armatura odcinająca

Armatwę odcinającą należy zainstalować:

- w węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach)
- na odgałęzieniu hydrantu
- w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej (zasuwy sekcyjne).

5.4.5. Hydranty nadziemne

Hydranty należy umieścić:

- w terenie zabudowanym w odległości zgodnej z dokumentacją,
- w najwyższych (odpowietrzenie) punktach sieci wodociągowej.

5.4.6. Próby szczelności

Próby szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- łuki, trójniki, zaślepki i armatura podczas próby muszą być odkryte,
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu,
- maksymalna temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20°C,

- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach

6. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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 robot 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.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji inspektora.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem przewodu, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.
- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. 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.

7. Odbiór robót

7.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

7.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy wodociągu (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 5.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

7.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

8. Uwagi końcowe

- całość robót montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, a także warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano-montażowych, obowiązującymi normami i przepisami branżowymi właściwymi dla danego rodzaju robót, wytycznymi producentów rur oraz pod fachowym nadzorem,
- ściśle przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót,
- wszystkie skrzyżowania z obcymi urządzeniami wykonać zgodnie z uzgodnieniami i warunkami wydanymi przez Instytucje mające te urządzenia w posiadaniu,
- roboty ziemne w pobliżu drzew wykonywać ręcznie bez podcinania korzeni,

- w sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach należy przerwać prace ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z inwestorem,
- o terminie przystąpienia do wykonania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i wraz z nimi zlokalizować w terenie położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór autorski nad ich przebiegiem,
- Przed zasypaniem przewodów wodociągowych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz zgłosić je do przeglądu i odbioru przez Gminę Brody,
- w przypadku wystąpienia okoliczności nie przewidzianych w projekcie należy skontaktować się z projektantem lub inspektorem nadzoru,
- stosować zalecenia i normy w uzgodnieniach branżowych.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Realizację inwestycji sieci wodociągowej dokonuje się na podstawie wymagań sformułowanych w następujących aktach prawnych:

USTAWY:

1. Ustawa nr 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej Dz.U. nr 81.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane. Dz. U. Nr 89, zm.Dz.U. 1996r. nr 100.
3. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków Dz.U. nr 72 2001r.

ROZPORZĄDZENIA

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki społecznej z dnia 31 maja 1977r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze. DZ. U. Nr 18 oraz zmiana z dnia 4 maja 1990r Dz.U. nr 35.
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 1996 r. w sprawie urzędzeń zaopatrzenia w wodę i urzędzeń kanalizacyjnych oraz zasad ustalania opłat za wodę i odprowadzenia ścieków.
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Z 1999 r. Nr 15, poz. 140 i Nr 44, poz. 434 oraz z 2000r. Nr 16, poz. 214.

4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 lipca 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. Nr 92, zm. 1995 Dz. U. Nr 102.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. W sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody Dz. U. z 2002 r. Nr 8, poz. 70.
6. Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U. z dnia 11 lipca 2003r.

POLSKIE NORMY

1. PN-86-B-02480 "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów"
2. PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie"
3. PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze"
4. PN-88/B-06250 "Beton zwykły"
5. PN-87/B-01100 „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia"
6. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
7. PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
8. PN-EN-12201 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Polietylen (PE)
9. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

NORMY BRANŻOWE

1. BN-77/8931-12 "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
2. BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
3. BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne."

INNE DOKUMENTY

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.- Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji -Warszawa 1994 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - Wavin.