

**PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „I Z O T E R M A”
USŁUGI PROJEKTOWO - WYKONAWCZE.**

10-137 Olsztyn , ul. Błękitna 5 tel./fax 89 527 32 52, kom. 502 323 969

NIP : 739-050-91-16

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.**

Remont (modernizacja) – montaż stacji podnoszenia ciśnienia wody na istniejącej sieci wodociągowej na działce nr 2/1 w miejscowości Małe Borki gmina Bartoszyce.

Kod CPV 45252124-3

Inwestor : Zakład Budżetowy Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Gminy
Bartoszyce z siedzibą Sędławki 4., 11-200 Bartoszyce.

Obiekt : Stacja podnoszenia ciśnienia wody użytkowej PII- pkt 113 na
działce nr 2/1 obręb 6 Borki gmina Bartoszyce. (PIIGII)

Opracował : mgr inż. Zbigniew Kononowicz
upr. Nr 110 / 88 / OL, upr. Nr 202 / 94 / OL, upr. Nr 191 / 89 / OL

Olsztyn – sierpień 2012 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA	
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
ST-00.00.01. MONTAŻ STACJI PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY I BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ	
ZAWAROŚĆ OPRACOWANIA	2
1. Wstęp	3
1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiORB/	3
1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
1.3 Uwagi dotyczące S.T. oraz omówionych w niej elementów oraz zakres robót objętych ST	3
1.4 Określenia podstawowe	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.5.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym	4
1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa	4
1.5.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej	4
2. MATERIAŁY	4
2.1.Podziemny zbiornik dla stacji podnoszenia ciśnienia wody.	5
2.2 Stacja podnoszenia ciśnienia wody.	5
2.3 Rury przewodowe	7
2.4 Kruszywo na podsypkę	7
2.5 Armatura odcinająca	7
2.6 Elementy montażowe	7
2.7 Bloki oporowe	7
2.8 Materiały izolacyjne	7
2.9 Cement	7
2.10 Piasek	8
2.11 Kruszywo	8
2.12 Zaprawa cementowa	8
2.13 Składowanie materiałów na placu budowy	8
2.14. Odbiór materiałów na budowie	8
3. SPRZĘT	8
4. TRANSPORT	9
4.1 Zbiornik monolityczny z polimerobetonu .	9
4.2. Stacja podnoszenia ciśnienia wody.	9
4.3 Rury przewodowe	9
4.4 Transport armatury przemysłowej	9
4.5 Transport bloków oporowych	9
4.6 Kruszywo	9
4.7 Transport cementu	10
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1 Wymagania ogólne	10
5.2 Roboty przygotowawcze	10
5.3 Roboty ziemne	10
5.4 Roboty montażowe	13
5.5 Próba szczelności i dezynfekcja sieci wodociągowej	14
6. ROBOTY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	14
7.ROBOTY TOWARZYSZĄCE	14
7.1. Ogrodzenie	14
7.2 Utwardzenie terenu .	14
7.3.Utwardzenie dojazdu.	14
8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
9. ODBIÓR ROBÓT	16
9.1 Wymagane dokumenty	16
9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	16
9.3 Odbiór końcowy	16
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
10.1 Cena wykonania metra rurociągu danego typu i średnicy obejmuje:	17
10.2 Cena montażu stacji podnoszenia ciśnienia wody obejmuje:	17
11. PRZEPISY ZWIĄZANE	17
11.1 Polskie normy	17
11.2 Pozostałe przepisy	18
11.3 Inne dokumenty	18

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej. /STWiORB/

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu Stacji podnoszenia ciśnienia wody na istniejącym wodociągu na działce nr 2/1 w miejscowości Małe Borki gmina Bartoszyce.

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Uwagi dotyczące Specyfikacji Technicznej oraz omówionych w niej elementów oraz zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Użyte w Projekcie Budowlanym nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta, lecz wskazanie na wyrób materiał lub element, który powinien posiadać cechy – parametry techniczne nie gorsze od podanego w Projekcie Budowlanym. Projektant dopuszcza zastosowanie równoważnych zamienników wyrobów i urządzeń określonych w dokumentacji nazwą producenta i / lub znakiem towarowym jeśli oferowane wyroby równoważne posiadają parametry, cechy jakościowo-użytkowe nie gorsze tzw. identyczne lub wyższe od wyrobów i urządzeń wymienionych w dokumentacji. Oferent / Wykonawca powinien przedstawić (pod rygorem odrzucenia oferty) listę oferowanych urządzeń wraz z ich szczegółowym opisem (w języku polskim) zawierającym min. parametry i dane techniczne urządzeń.

Jednocześnie projektant zastrzega, i w przypadku skierowania do jego akceptacji dokumentacji dotyczącej urządzeń równoważnych możliwy czas odpowiedzi będzie wynosił do 10 dni roboczych.

Aprobata techniczna, certyfikat, opis techniczny, karta katalogowa, lub inny dokument dotyczący oferowanego urządzenia lub zamiennika, określający jego podstawowe parametry techniczno-jakościowe, potwierdzający, i oferowany wyrób równoważny jest co najmniej odpowiednikiem wyrobu lub urządzenia.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy montażu Stacji podnoszenia ciśnienia wody na istniejącym wodociągu i związana jest z wykonaniem n/w Robót :

Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac zasadniczych:

- Montaż Stacji podnoszenia ciśnienia wody na istniejącym wodociągu PCV 110 w monolitycznym zbiorniku podziemnym z polimerobetonu o wymiarach DN=2500mm i wysokości h=2570mm wraz z zasileniem energetycznym i elementy sterowania.
- Budowa obejścia stacji podnoszenia ciśnienia wody z rur wodociągowych ciśnieniowych PCV SDR 26 PN10.
- Montaż uzbrojenia wodociągu na obejściu stacji - zasuw wodociągowych
- Montaż węzłów połączeniowych wodociągowych wraz z blokami oporowymi.
- Montaż armatury wodociągowej i pomiarowej w zbiorniku podziemnym.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i projektem budowlanym.

POJĘCIA OGÓLNE:

- stacja podnoszenia ciśnienia wody na istniejącym wodociągu dla zapewnienia wymaganego ciśnienia wody do celów socjalno-bytowych i ppoż.
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza stacją podnoszenia ciśnienia wody zaopatrujący w wodę ludność. (obejście stacji – awaryjne)

URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI:

- Zasuwy odcinające - na sieci wodociągowej przeznaczone do odcinania i kontroli przepływu wody w rurociągu i prawidłowej eksploatacji sieci wodociągowej.
- Stacja podnoszenia ciśnienia wody – podziemny monolityczny zbiornik z polimerobetonu o wymiarach DN=2500mm i wysokości h=2570mm wyposażony w zespół pomp z pełną automatyką służących do podniesienia ciśnienia wody w sieci wodociągowej dla zapewnienia dostawy wody do celów bytowo-gospodarczych i pożarowych w badanym obszarze sieci wodociągowej.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

1.5.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót uzgodni z odpowiednim zarządcą (administratorem) harmonogram realizacji i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

W czasie wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające właściwy przepływ wody, zapewniając w ten sposób ciągłą dostawę wody dla odbiorców .

1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od właścicieli (administratorów) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu zagospodarowania terenu o ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz właścicieli tych urządzeń o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli lub administratorów oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

2. MATERIAŁY.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

2.1 Podziemny zbiornik dla stacji podnoszenia ciśnienia wody.

Podziemny zbiornik monolityczny z polimerobetonu o średnicy DN=2500 mm i wysokości h= 2570 mm.

Typ konstrukcji zbiornika – ciężka o parametrach technicznych:

- wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm²,
- wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm²,
- odporność chemiczna (1-10 pH)
- gęstość 2,3 g/cm³,
- aprobaty techniczne bądź znak CE,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe szczelne,

Zbiornik wyposażony w grzejnik elektryczny z termostatem. (grzejnik szczelny IP 55).

W dnie zbiornika otwór o średnicy około 350 mm i głębokości około h=280 mm na wstawienie pompy zatapialnej.

W zbiorniku do celów wentylacyjnych nawiewu i wywiewu przewody z rur PVC 110 lub ze stali nierdzewnej .

Właz ze stali nierdzewnej 1.4301 o wymiarach 1200x1200 mm.

Drabinka żelazowa wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301.

2.2 Stacja podnoszenia ciśnienia wody.

W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia w sieci wodociągowej należy zainstalować

Stację podnoszenia ciśnienia wody o wymaganych parametrach:

- Wydajność stacji na cele p. poż : (zapotrzebowanie na cele bytowe mniejsze)

$$Q = 18 \text{ [m}^3/\text{h]}.$$

- Wymagana wysokość podnoszenia:

$$H_p = 35 \text{ [m sł. H}_2\text{O]}.$$

Stacja podnoszenia ciśnienia wody składa się z dwóch pomp elektronicznych, wielostopniowych pomp wirowych o mocy znamionowej 2,2 kW każda. Pompy wyposażone są w zintegrowane przetwornice częstotliwości zabudowane na silnikach pomp. Maksymalne zapotrzebowanie wody na cele byt.-gosp. i p.poż. pokrywają 2 pompy.

Stacja została skonfigurowana jako urządzenie dwusekcyjne na rozbiór bytowy i ppoż.

W czasie rozbioru bytowego pracują naprzemiennie dwie pompy, w trakcie rozbioru pożarowego pracują dwie jednocześnie. W przypadku dużego rozbioru bytowego pracują dwie jednocześnie (sytuacja rzadka).

Praca stacji podnoszenia wody:

Urządzenie do podwyższania ciśnienia regulowane jest i kontrolowane przez sterownik w połączeniu z różnymi czujnikami ciśnienia i poziomu. W zależności od ciśnienia, odpowiednio do zapotrzebowania wody włączana jest i wyłączana pompa. Dzięki współpracy pomp, z których każda z nich posiada zintegrowaną na silniku przetwornicę częstotliwości, umożliwiającą możliwość regulacji prędkości obrotowej silnika w zakresie 24Hz-65Hz (duża elastyczność) istnieje pewność, że odbywać się będzie ciągłe dostosowywanie się do danej charakterystyki obiektu (obciążenia instalacji) przy zachowaniu stałej wartości ciśnienia.

Sterownik umożliwia komunikację pomiędzy przetwornicami w zestawie, optymalizując pracę poszczególnych silników nie tylko w celu utrzymania stałego ciśnienia na wyjściu przy zmieniających się rozbiorach w instalacji, ale również w celu oszczędności poboru energii elektrycznej oraz łagodnej pracy całego urządzenia.

W momencie nie przewidzianej awarii nadrzędnego sterowania pompy w zestawie przechodzą w niezależny tryb pracy wynikający z nastawy parametrów bezpośrednio na module pompy. Jednocześnie w module każdej z pomp zamontowane jest zabezpieczenie prądowe przed suchobiegiem.

Takie sterowanie ma wpływ na dużą stabilizację ciśnienia po stronie tłocznej zestawu (+-0,1bar odchyłka od wartości zadanej ciśnienia w czasie pracy zestawu- przy wysterowaniu pompami standardowymi, gdzie jest jedna przetwornica odchyłka ta wynosi min+-0,7 bar).

Budowa skrzynki zasilającej sterowniczej jest modułowa (wszystkie części zapasowe są w natychmiastowym dostępie, każdy może wymienić każdy moduł łączony na wielostyki wciskane w gniazda). W sterowaniu istnieje możliwość nastawy nieprzekraczalnego ciśnienia.

Dodatkowo można pod sterownik podpiąć dodatkowy presostat zewnętrzny wyłączający cały sterownik (drugie dodatkowe zabezpieczenie przed przekroczeniem ciśnienia)

Sterownik posiada opcję „testu zerowego przepływu” sterownik bada przepływ po ustaniu rozbioru niezwłocznie wyłącza pompy---oszczędność energii-możliwość niezależnego ustawienia prędkości obrotowej.

Szafka sterownicza.(zamontowana wewnątrz zbiornika.).

Urządzenie sterujące do cyfrowej, bezstopniowej regulacji wydajności urządzeń pompowych z jedną do czterech pompami.

Elektroniczne urządzenie regulacyjne dla regulacji i realizacji współpracy wszystkich zamontowanych pomp z regulacją prędkości obrotowej za pomocą przetwornicy częstotliwości. Z wyświetlaczem LC dla wskazywania statusu i aktualnej wartości ciśnienia oraz obsługa jednym pokrętelem dla parametryzacji poziomów ciśnienia i wprowadzania wszystkich wartości zadanych. Z pamięcią historii dla komunikatów o pracy i awariach, interfejsem dla podłączenia do nadrzędnego sterowania w budynkach GLT według VDI 3814 i szeregowymi interfejsami RS 232 i RS 485. Wyłącznik główny, przełączniki dla ręcznej pracy każdej pompy z nastawianiem prędkości obrotowej za pomocą potencjometru. LED-y sygnalizujące następujące stany pracy: gotowość do pracy systemu, praca pomp, awarie, brak wody i nadciśnienie. Wskazywanie statusu i aktualnej wartości ciśnienia na wyświetlaczu LC z podświetlonym tłem.

Bezpotencjałowe styki dla zbiorczej sygnalizacji pracy i awarii oraz dla zewnętrznego przełączania ZAAŁ /WYŁ instalacji. Zabezpieczenie silnika i przekaźnik wyzwalający zabezpieczenia przed brakiem wody. Liczniki godzin pracy całego urządzenia i poszczególnych pomp. Automatyczna zamiana pomp z optymalizacją czasu pracy, przełączanie awaryjne i programowalna praca próbna. Wyłączanie i włączanie pomp obciążenia podstawowego i szczytowego bez uderzeń ciśnienia za pomocą adaptacyjnego regulatora PID. Wyłączanie pompy obciążenia podstawowego następuje przy $Q = 0$.

Ponadto szafa sterownicza wyposażona jest w moduł komunikacyjny GSM/GPRS o poniższym wyposażeniu i działaniu:

1. Urządzenie bazujące na transmisji GSM/GPRS-SMS
2. Urządzenie powinno mieć kompaktową konstrukcję o niewielkich rozmiarach.
3. Transmitter GPRS powinien być przystosowany do montażu na szynie TH oraz posiadać metalową obudowę.
4. Zakres napięć zasilania powinno wynosić od 8V do 30V DC
5. Wtyk zasilający powinien posiadać „klucz” uniemożliwiający wadliwe podłączenie
6. Urządzenie powinno posiadać wbudowany akumulator pozwalający na pracę przy zaniku zasilania zewnętrznego
7. Transmitter GPRS powinien posiadać minimum 2 porty RS232 z możliwością ustawienia parametrów transmisji zgodną z portem komunikacyjnym sterownika PLC
8. Transmitter powinien posiadać lampki LED sygnalizujące jego stan pracy
9. Transmitter powinien bezpośrednio przenosić informacje z danymi w dowolnym protokole komunikacyjnym przemysłowym z sieci GPRS na port RS232, powinno pracować jako „przezroczyste”
10. Transmitter powinien obsługiwać protokół ModBUS RTU dla trybu pracy Master sterownika (tzw. praca zdarzeniowa) z możliwością zdefiniowania docelowego numeru IP i portu.
11. Transmitter powinien mieć możliwość transmisji GPRS w protokole UDP
12. Transmitter powinien posiadać 2 gniazda SIM i opcjonalnie obsługę 2 kart SIM niezależnych operatorów (bez dodatkowej dopłaty)
13. Transmitter musi posiadać rejestry statusowe informujące o poziomie sygnału radiowego GSM (CSQ)
14. Transmitter powinien automatycznie, niezależnie od sterownika nawiązywać sesję GPRS oraz posiadać konfigurowalny mechanizm autodiagnostyki sieci GPRS
15. Do transmitera GPRS powinno być dołączane bezpłatne oprogramowanie konfiguracyjne w języku polskim, umożliwiające konfigurację urządzenia bezpośrednio przez port RS232 lub zdalnie poprzez sieć GPRS.
16. Dostawca kart telemetrycznych pracujących w APNie zamkniętym powinien zapewnić wymiennie karty wszystkich trzech operatorów tzn. PLUS GSM, ORANGE i ERA przynależnych do jednego APNu. O doborze końcowym karty telemetrycznej danego operatora dla obiektu będzie decydować jakość zasięgu radiowego sieci GSM.
17. Oprogramowanie powinno pokazywać podstawowe parametry komunikacyjne m.in. poziom sygnału GSM.
18. Firmware transmitera powinien umożliwiać aktualizację jego oprogramowania wewnętrznego przez użytkownika.

System nadrzędny typu SCADA.

1. System powinien zapewniać dostęp do danych z poziomu przeglądarki WWW, bez konieczności instalacji jakichkolwiek dodatkowych komponentów w środowisku klienckim z optymalizacją wykorzystania połączeń GPRS i urządzeń PDA.
2. System powinien umożliwiać bezproblemowe przejście z aplikacji WWW udostępnianej przez dostawcę kart telemetrycznych do aplikacji lokalnej dyspozytorskiej z zachowaniem wszystkich danych archiwalnych, układu plansz oraz ich zawartości z dodaniem funkcji występujących wyłącznie dla aplikacji dyspozytorskich a w przypadku dostępu WWW nieaktywnych. Należy przyjąć zasadę że aplikacja WWW jest modułem aplikacji SCADA Dyspozytorskiej.
3. Licencja dla systemu SCADA nie powinna ograniczać ilości zmiennych.

4. System powinien umożliwiać niezależne określenie częstości archiwizacji danych bieżących niezależnie dla każdego parametru z możliwością zdefiniowania rejestracji zmian powyżej indywidualnie określonego progu.
5. System powinien automatycznie generować raporty godzinowe, dobowe, miesięczne i okresowe tworzone lokalnie w oparciu o wartości bieżące lub archiwa danego parametru z możliwością definiowania godzin, dni i przedziału okresu raportów.
6. Aplikacja powinna umożliwiać bezpośredni zapis danych z wykresu przez użytkownika do formatu TXT, CSV, XML w postaci tabeli.
7. Aplikacja powinna umożliwiać z poziomu przeglądarki WWW bezpośredni zapis danych z wykresu przez użytkownika do formatu TXT, CSV, XML w postaci tabeli.
8. System powinien umożliwiać powiadamianie alarmowe o zdarzeniach poprzez indywidualnie definiowane wiadomości wysyłane poprzez co najmniej SMS, Email, fax.

Obudowa ochronna z tworzywa sztucznego w zbiorniku pompowni z uprzednio wykonanymi podejściami kablowymi.

UWAGA:

Szczegółowy zakres wizualizacji eksploatacji, zabezpieczenia i kontroli stacji podnoszenia ciśnienia wody będzie ustalony między Inwestorem, a producentem stacji na etapie wykonania.

Wskazane jest podanie parametru maksymalnego poziomu wody dla pompy zatapialnej zlokalizowanej w zbiorniku podziemnym j.w.

2.3 Rury przewodowe.

Obejście zbiornika wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych PVC SDR 26 PN10 o średnicy sieci głównej Ø 110mm.

Rury PVC zastosowane w projekcie zgodne z normą PN-EN 1452-2.

Klasa wytrzymałości na ciśnienie PN 10 i (10 bar).

2.4 Kruszywo na podsypkę.

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z tłucznia z pospółki lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620+A1:2008.

2.5 Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

zasuwy odcinające miękkouszczelnione żeliwne PN 16 np.: typu E2 z obudową i skrzynką uliczną.

2.6 Elementy montażowe.

Jako elementy montażowe należy stosować:

Kształtki – króćce kielichowo-kołnierzowe, króćce jednokołnierzowe, łączniki kołnierzowe, trójniki kielichowo-kołnierzowe oraz zwężki dwukołnierzowe zgodnie z EN 12842 do rur wg EN 1452-2 z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18, zgodnie z EN 1563, wewnątrz i zewnątrz epoksydowane, uszczelki: elastomer (zdatny do wody pitnej).

2.7 Bloki oporowe.

Należy stosować:

- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B20 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04, BN-81/9192-05, PN-EN 805:2002 i PN-B-10725:1997 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa.

2.8 Materiały izolacyjne.

Lepik asfaltowy wg PN-C-96177 :1958

Abizol „R” – roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620:1998

Abizol „P” – roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-24620:1998

Lakier asfaltowy – do zabezpieczenia elementów stalowych przed wpływami atmosferycznymi oraz szkodliwym działaniem niskich i wysokich temperatur

2.9 Cement.

Cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002.

Do betonu należy stosować cement portlandzki bez dodatków - marki 42,5 do betonu klasy B- 30 i wyżej i cement marki 32,5 dla betonów klasy niższej niż B-30.

2.10 Piasek.

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 13139:2003.

2.11 Kruszywo.

Kruszywo łamane, żwir lub pospółka powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 13043:2004.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 12620+A1:2008. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

2.12 Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003.

2.13 Składowanie materiałów na placu budowy.

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych. Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

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

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.14. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiorczych i podsiębiernych,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,
- wciągarek mechanicznych.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłużykową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,

- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- giętarke do prętów mechaniczna,

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 na budowie.

4. TRANSPORT.

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 4.0. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

4.1 Zbiornik monolityczny z polimerobetonu j.w.

Transport w pełni zabezpieczony na teren budowy po stronie dostawcy.

4.2. Stacja podnoszenia ciśnienia wody j.w.

Transport w pełni zabezpieczony na teren budowy po stronie dostawcy.

4.3 Rury przewodowe.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0 C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.4 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 uszkodzeniami mechanicznymi.

4.5 Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

4.6 Kruszywo.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw.

Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

4.7 Transport cementu.

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne.

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 5.0. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z montażem Stacji podnoszenia ciśnienia wody.

5.2 Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania montażu Stacji podnoszenia ciśnienia wody powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze. Zasady wykonania tych Robót podano w STWiORB.

Przed przystąpieniem do robót powiadomić wszystkich użytkowników i właścicieli gruntów, uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia robót. Włączenia do istniejących sieci wykonać pod nadzorem użytkowników tych sieci.

- Trasa rurociągów i lokalizacja urządzenia powinna być geodezyjnie wytyczona przed rozpoczęciem
- Opracować harmonogram frontu robót w celu zapewnienia mieszkańcom w miarę możliwości zapotrzebowania na wodę. .
- Uzyskać informacje od właścicieli gruntów co do ewentualnego położenia ciągów drenarskich i nie zinwentaryzowanego uzbrojenia i w przypadku ich uszkodzenia należy je naprawić.

W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3 Roboty ziemne.

Montaż zbiornika na stację podnoszenia ciśnienia wody oraz obejście zbiornika należy przeprowadzić w szalowanym wykopie o ścianach pionowych umocnionych, alternatywnie w ściankach szczelnych.

Roboty ziemne na odcinkach otwartych i bez przeszkód wykonywać mechanicznie. Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne wykonywać ręcznie.

W trakcie wykonawstwa przestrzegać warunków BHP w zakresie zabezpieczenia oznakowania wykopów, montażu, transportu i składowania materiałów zgodnie z Rozporządzeniem MB i PMB Dz.U. 13/72 poz. 47, w sprawie BHP przy robotach budowlano – montażowych i remontowych oraz z zachowaniem warunków określonych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 1263).

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe rozmieszczenie tablic informacyjnych, znaków drogowych i zapór.

Urobek z wykopu należy składować poza klinem ścięcia ściany wykopu. Pozostały grunt po zasypaniu należy poddać utylizacji na najbliższym składowisku odpadów. Materiały przeznaczone do wbudowania należy składować w bezpiecznym miejscu obok budowy.

Podczas wykonywania robót ziemnych i instalacyjno - montażowych należy zwrócić uwagę na istniejące podziemne uzbrojenie terenu. O napotkanym uzbrojeniu oznaczonym i nieoznaczonym na planach sytuacyjno - wysokościowych powiadomić służby użytkowników urządzeń. Uzbrojenie odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Konstrukcję wsporczą podwieszać za pomocą linki stalowej do krawędziaków drewnianych ułożonych na powierzchni terenu, prostopadle do osi wykopu bez obciążenia konstrukcji obudowy. Roboty ziemne w pobliżu skrzyżowań z uzbrojeniem wykonywać ręcznie w promieniu 1,50m, stosując przekopy kontrolne oraz aparaturę do wykrywania uzbrojenia.

Zbiornik zamontować na podsypce piaskowej o grubości około 20 cm. Obsypkę przewodów po obu stronach rur oraz zasypkę w strefie niebezpiecznej tj. do wysokości 0,20 m powyżej wierzchu rury należy prowadzić szczególnie starannie warstwami o grubości 0,20 - 0,25 m z dokładnym zagęszczeniem przy użyciu piasku dowiezionego. Na pozostałej wysokości wykopów można użyć do zasypki gruntu rodzimego pod warunkiem, że będzie on pozbawiony brył, kamieni, gruzu i korzeni. Zasypkę wykopów dokonać po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej. Poszczególne warstwy zasypki wymagają ubicia i zagęszczenia do 0,98 % wartości „Proctora” w terenach nieutwardzonych oraz 1,0 % wartości Proctora w drogach.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

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

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

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

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

Odwodnienie wykopu na czas budowy:

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

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

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów w obsypce filtracyjnej ze żwiru. Igły o \varnothing 50 mm i długości 4,0-6,0 m w rozstawie co 1,50 m. Odwodnienie igłofiltrami trwać będzie do zakończenia robót montażowych i wykonania zasypki w strefie przewodów.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 48 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego.

Pompowaną wodę należy odprowadzić do pobliskich rowów, cieków lub kanalizacji deszczowej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu. W czasie wykonywania odwodnienia należy prowadzić dziennik pracy pomp.

Podłoże naturalne.

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

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu i urządzenia.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu 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 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN1610:2002.

Podłoże wzmocnione (sztuczne).

W przypadku zalegania w podłożu 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, iły), 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 i urządzeń;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania .
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych inasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka rurociągu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury i urządzenia kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Odchylenie przewodu rurowego w planie, od osi przewodu ustalonej na ławach celowych nie powinna przekraczać ± 5 cm, odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

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 dla wodociągu.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Zasypkę wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 15 do 20 cm z zagęszczeniem wypełnienia min 95% wg Proctora do wysokości 50 cm ponad wierzch (lico), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury i urządzenia.

Powyżej do poziomu terenu wykop można zasypywać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów organicznych). Materiał zasypu nie powinien zawierać grud i kamieni.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu ułożonego w wykopie nie powinien spowodować uszkodzenia przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej w wyłączeniu odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.
- etap III - zasypanie wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10-0,20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zagęszczanie wykopów w strefie przewodów (do 0,50 m ponad wierzchem rur) wykonywać przy użyciu lekkich ubijaków spalinowych płaszczyznowych o masie 50,100 kg, a poza strefą przewodów i urządzenia do zagęszczania można używać ciężkich ubijaków spalinowych o masie ponad 100 kg do 200 kg.

Metody ubijania gruntu:

- Sprzęt Ilość cykli

-Maksymalna grubość w-wy po ubiciu [m]

żwir, piasek gliny, iły

Zagęszczanie ręczne 3 0,15 0,10

wibrator płaszczyznowy :

50 - 100 kg 4 0,15

100 - 200 kg 4 0,20

ubijak wibracyjny 3 0,30 0,25

Niedopuszczalne jest zagęszczenie wykopu przez zalanie wodą. Nadmiar gruntu z wykopów wywieźć. Deskowanie ścian wykopu usuwać jednocześnie z postępowaniem prac zasykowych.

Zwraca się uwagę, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych z przyległych do wykopu terenów, gdyż niekontrolowany ich napływ powoduje rozluźnienie podłoża pod układanym przewodem i urządzeniem.

5.4 Roboty montażowe.

Rury i urządzenia układać i montować w gotowym wykopie na wyprofilowanej i zagęszczonej podsypce z piasku, przygotowanej zgodnie z wymaganiami i zaleceniami j.w. Montaż rur i urządzeń zgodnie z DTR producentów. Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,3%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-B-03020:1981 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm

I tak przykrycie to powinno wynosić:

- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją – projekt budowlany – wykonawczy.

Obejście zbiornika wykonać z rur PVC SDR 26 PN10 o średnicy sieci głównej $\varnothing 160$ mm.

Rury PVC zgodne z normą PN-EN 1452-2. Klasa wytrzymałości na ciśnienie PN 10 i (10 bar).

W miejscu zmiany trasy stosować łuki segmentowe (kolana) z blokiem oporowym betonowym.

W miejscach trójników i pod zasuwami zastosować bloki oporowe betonowe. Wymiary bloków oporowych zgodnie z projektem Budowlanym.

Wykonane bloki oporowe betonowe należy odizolować od rur izolacją z grubej folii PCV min. 1 mm lub dwoma warstwami papy bitumicznej.

Zasuwki odcinające miękkouszczelnione żeliwne PN 16 typu E2 z obudową uliczną.

Kształtki – króćce kielichowo-kołnierzowe, króćce jednokołnierzowe, trójniki kielichowo-kołnierzowe oraz zwężki dwukołnierzowe zgodnie z EN 12842 do rur wg EN 1452-2 z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18, zgodnie z EN 1563, wewnątrz i zewnątrz epoksydowane, uszczelki: elastomer (zdatny do wody pitnej).

Zasuwki należy wyposażyć w obudowy i skrzynki uliczne. Skrzynki uliczne należy zabezpieczyć w terenie przez obrukowanie kostką betonową na podsypce cem-piask. w obramowaniu o wymiarach 1,0x1,0m z obrzeży chodnikowych. Miejsca lokalizacji skrzynek zasuw oznaczyć tabliczkami na słupku metalowym lub ogrodzeniu.

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 rury:

- ręcznie - rury o średnicy do 200 mm,
- mechanicznie – rury o średnicy powyżej 200 mm

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Montaż podziemnego zbiornika monolitycznego z polimerobetonu o średnicy DN=2,5m i wysokości $h=2,57$ m.

wykonać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi montażu Producenta oraz przy nadzorze Producenta.

Przejście rur przez ściany zbiornika należy wykonać poprzez "fabryczne" przejścia szczelne tulejowe.

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych kształtek o kącie odchylenia większym niż 10 st..

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej – do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Zabezpieczenie przewodu.

Rury oraz elementy żeliwne kołnierzone złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją i wytycznymi producenta.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych powinny być dokładnie oczyszczone.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,

- dla przewodów z innych rur - 0,3 m i zgodnie z wymogiem producenta rur

Materiałem zasypu powinien być piasek.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,97 wg Proctora.

5.5 Próba szczelności i dezynfekcja sieci wodociągowej.

Próbę ciśnienia przewodów i stacji podnoszenia ciśnienia wody należy przeprowadzić dla ciśnienia 1,0 MPa wg PN-B- 10725:1997 „Wodociągi.

Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania” Po pozytywnie zakończonej próbie należy sieć przepłukać poddać dezynfekcji.

Przed oddaniem rurociągów do eksploatacji należy wykonać badania bakteriologiczne wody.

Pomiar obejmuje pozytywne dwa kolejne wyniki badań bakteriologicznych który umożliwia ostateczne przekazanie sieci do eksploatacji.

Rozruch stacji podnoszenia ciśnienia wody wykonać zgodnie z wytycznymi DTR producenta , rozruch i próby ciśnienia przy nadzorze producenta.

6. ROBOTY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.

Montaż i roboty instalacji elektrycznej wykonać zgodnie z Projektem budowlano-wykonawczym oraz zgodnie z DTR producenta.

7.ROBOTY TOWARZYSZĄCE.**7.1. Ogrodzenie.**

Teren stacji podnoszenia ciśnienia wody będzie ogrodzony siatką stalową $h=1,8$ m na słupkach stalowych $f_i=65$ mm osadzonych w gruncie z cokołkiem z obrzeży trawnikowych z bramą dwuskrzydłową szer.3,0m i bramką wykonaną z profili stalowych zamkniętych.

7.2 Utwardzenie terenu .

Teren stacji podnoszenia ciśnienia wody należy utwardzić tłuczniem kamiennym gr.15 cm w obrzeżu trawnikowym, alternatywnie kostką brukową o powierzchni jak pokazano na planie zagospodarowania lokalizacji stacji. Powierzchnia utwardzenia: $22,5 \text{ m}^2$. Teren wyprofilowany ze spadkiem do odpływu wód opadowych.

7.3.Utwardzenie dojazdu.

Dojazd do stacji podnoszenia ciśnienia wody bezpośrednio z gminnej drogi gruntowej poprzez wykonanie utwardzenia z płyt otworowych typu Jumba na podsypce cementowo piaskowej wraz z podbudową z betonu B-15. Powierzchnia utwardzenia z płyt około $11,0 \text{ m}^2$.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-B-10725:1997 i PN-B-10728:1991.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociagowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie konstrukcji zbiornika, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

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 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

9. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 8 dały wyniki pozytywne.

9.1 Wymagane dokumenty.

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne rurociągów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B- 02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; 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;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

9.3 Odbiór końcowy.

Odbiorowi końcowemu wg PN-B-10725:1997 i PN-B-10728:1991 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z PN-B-10725:1997,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić wpływ na stopień sprawności działania przewodu urządzenia w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 10.0. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

10.1 Cena wykonania metra rurociągu danego typu i średnicy obejmuje:

- wytyczenie trasy;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża;
- ułożenie rur przewodowych wraz z podłączeniem do obiektów;
- przeprowadzenie próby szczelności, płukania i dezynfekcji;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

10.2 Cena montażu stacji podnoszenia ciśnienia wody obejmuje:

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża;
- montaż zbiornika podziemnego;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku, materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- zagospodarowanie terenu wokół stacji podnoszenia ciśnienia wody;
- wyposażenie stacji w zestaw pompowy wraz z ze sterowaniem i zasilaniem;
- próby rozruchowe, badania i sprawdzenia;
- montaż pompy zatapialnej
- wykonanie wentylacji nawiewno-wywiewnej zbiornika;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;

11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

11.1 Polskie normy:

PN-B-10703:1991 Wodociągi. Przewody z rur Źeliwnych i stalowych układanych w ziemi. Ochrona katodowa. Wymagania i badania

PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) Część2: Rury
PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastyczny polichlorek winylu) (PVC-U) Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu

PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości

PN-86/B-02480 Grunty budowlane, określenia, symbole i opis gruntów.

PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu (oryg.)
 PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
 PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
 Warunki techniczne wykonania
 PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
 PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
 PN-B/10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
 PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
 PN-81/H-74100 Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
 PN-EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek

 PN-H-74109:1992 Rury z żeliwa sferoidalnego. Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo. Badanie-składu świeżo nałożonej zaprawy
 PN-EN 545:2006 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań (oryg.)
 PN-EN 736-2:2001 Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów armatury
 PN-M-74082:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów
 PN-M-74086:1998 Armatura przemysłowa. Nasady rurowe
 PN-EN 12570:2002 Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
 PN-EN 1171:2007 Armatura przemysłowa. Zasuwki żeliwne
 PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
 PN-EN-1074-6:2009 Armatura wodociągowa- wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 6: Hydranty.
 PN-M-74084:1963 Armatura przemysłowa. Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów
 PN-B-10728:1991 Studzienki wodociągowe
 PN-EN-14339 Hydranty przeciwpożarowe- podziemne.
 BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
 BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
 BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
 BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
 BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
 BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
 BN-82/9192-06 Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bez odkrywki. Wymagania i badania przy odbiorze.
 PN-B-022863:1997 Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne
 BN-6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne
 BN-6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej
 BN-6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne
 BN-8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
 BN-8971-06.02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O.O3, C i C3

11.2 Pozostałe przepisy.

Instrukcja wykonania i odbioru studni kanalizacyjnych i studzienek wpustowych wydana przez producenta.
 Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa
 Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.
 DTR materiałów i urządzeń producenta

11.3 Inne dokumenty.

1. Katalog budownictwa
 KB 4 - 4.11.6 (1) Przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami
 KB 8 - 13.7 (1) Przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 r. „W sprawie wymagań kwalifikacji dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.” Dz. U nr 59 poz. 377 z 1998 r.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r.

„W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych”
Dz. U nr 134 poz. 93 z 1972 r.

4. Rozporządzenie MSW z dnia 3.11.1992 r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów „ Dz. U nr 92 poz. 460 z 1992 r wraz ze zmianami Dz. U Nr 102 z 1995 r.

5. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996.

6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

Opracował: