

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT

Temat:	MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY W RĄBINIU
Adres:	Rąbiń, gm. Krzywiń, nr działki 47/7
Inwestor:	Zakład Usług Wodnych Sp. z o.o. ul. Nowopolna 5, 67-400 Wschowa
Projektant:	mgr inż. Łukasz Kaczmarek

Kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Grupa: **45300000-0** Roboty instalacyjne w budynkach

Klasa: **45330000-9** Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Kategoria: **45332000-3** Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

Grupa: **45200000-9** Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa: **45230000-8** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

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

1. WSTĘP	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2 Zakres stosowania ST	3
1.3 Zakres robót objętych ST.....	3
1.4 Określenia podstawowe	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY.....	6
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT.....	11
4.1 Rury PVC, PEHD.	12
4.2 Rury stalowe	12
4.3 Armatura i urządzenia	12
5. WYKONANIE ROBÓT	12
5.1 Roboty rozbiórkowe	12
5.2 Roboty ziemne.....	13
5.3 Rurociągi ciśnieniowe.....	14
5.5 Orurowanie i armatura w budynku SUW	16
6. OBMIAR ROBÓT	16
7. ODBIÓR ROBÓT.....	17
8. ROZLICZENIE ROBÓT	18
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	18

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji technologicznych Stacji Uzdatniania Wody w Rąbinie.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Instalacji Sanitarnych - należy przez to rozumieć opracowanie zawierające zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, obejmujące w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz określenia zakresu prac, które powinny być ujęte w ramach poszczególnych pozycji przedmiaru.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja stanowi materiał pomocniczy do sporządzenia wyceny robót objętych projektem. Przedmiotem robót będącym tematem niniejszego opracowania są roboty budowlane w zakresie instalacji sanitarnych – technologicznych, związanych ze zmianą sposobu podawania wody do sieci wodociągowej oraz zmianą sposobu płukania filtrów.

Jednostopniowy, hydroforowy system podawania wody do sieci zostanie zastąpiony układem dwustopniowym z zastosowaniem zbiorników retencyjnych wody czystej oraz pompowniami zasilającymi sieci wodociągowe.

Płukanie filtrów będzie się odbywać ręcznie, z zastosowaniem wydzielonej dmuchawy oraz pompy płuczącej, zamiast płukania filtrów wodą surową, jak miało to miejsce dotychczas.

Roboty wykonać należy w zakresie ustalonym przez Inwestora zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia, Dokumentacją Projektową, a także ogólnie obowiązującymi: prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi, sztuką budowlaną oraz wiedzą techniczną.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji:

- wykonanie orurowania i wyposażenia technologicznego zbiorników retencyjnych wody czystej,
- montaż studni wód przelewowych i spustowych,
- wykonanie rurociągów zewnętrznych ciśnieniowych PEHD oraz kanałów grawitacyjnych PVC,
- montaż dwóch czteropompowych zestawów hydroforowych zasilających sieci wodociągowe,
- montaż pompy płuczącej filtry wraz z orurowaniem i armaturą,
- montaż dmuchawy płuczącej filtry wraz z orurowaniem i armaturą,
- płukanie, dezynfekcję i rozruch układu,
- szkolenie personelu obsługującego obiekt,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi, uzyskanie opinii i zezwoleń umożliwiających uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

Roboty należy wykonać zgodnie z danymi zawartymi w opracowanej dokumentacji, wg której należy wykonać planowany zakres robót.

1.4 Określenia podstawowe

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i ST.

Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację przebiegu instalacji i rozmieszczenie urządzeń.

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

Armatura sieci wodociągowej – w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa: zasuwy, hydranty.

Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią wykopu gruntowego mierzone w kierunku pionowym.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem i obsypką.

Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód.

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Blok oporowy – element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia medium płynącego.

Ciśnienie robocze instalacji prob – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie próbne ppróbn – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Instalacja wody zimnej i ciepłej – instalacja zasilająca urządzenia w wodę zimną i ciepłą.

Instalacja kanalizacji sanitarnej – instalacja odprowadzająca ścieki bytowo – sanitarne z budynku.

Instalacja centralnego ogrzewania – układ przewodów napełnionych wodą wraz z grzejnikami i kotłownią

Wentylacja – układ kanałów nawiewnych i wywiewnych wraz z centralami naw. – wywiewnymi, nawiewnymi i wentylatorami wywiewnymi oraz wentylatorami ściennymi montowanymi na kanałach grawitacyjnych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość, metody wykonania robót i powinien przestrzegać i spełniać wymagania rysunków, ST i instrukcji wydanych przez Inwestora oraz producenta materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz robót poza tym terenem w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności

związane z budową i nienaruszalności ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wykonawca wyznaczy na cały okres prowadzenia prac Kierownika Budowy, posiadającego odpowiednie uprawnienia wg prawa polskiego. Zakres prac i obowiązków kierownika należy przyjąć wg ustawy „Prawo Budowlane”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w otrzymanej dokumentacji, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Wszelkie materiały mające być zastosowane, muszą zostać zatwierdzone i dopuszczone do wbudowania przez powołanego Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który opiniuje i zatwierdza złożony przez Wykonawcę wniosek materiałowy opisujący cechy, parametry, typ i producenta danego materiału.

Wykonawca, realizując roboty budowlane, jest zobowiązany do zagwarantowania, by wykonany zakres robót spełniał podstawowe wymagania dotyczące:

- a) bezpieczeństwa użytkowania,
- b) odpowiednich warunków higieniczno – zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- c) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród i izolatorów,
- d) warunków BHP.

Wykonawca jest zobowiązany do urządzenia Placu Budowy – w zakresie niezbędnym do wykonania prac i wykorzystania instalacji z zachowaniem zasad bezpieczeństwa użytkowania oraz warunków bezpieczeństwa poruszania się po terenie budowy oraz poza nim zarówno dla uczestników procesu budowlanego jak i dla osób postronnych oraz sporządzenia planu zagospodarowania placu budowy uwzględniając:

- a) czynniki mogące stwarzać zagrożenia,
- b) wyznaczenie dróg wewnętrznych – transport na potrzeby budowy,
- c) oszczędnego gospodarowania przestrzenią dla przeprowadzenia robót,
- d) zapewnienie bezkolizyjnego wykonania robót,
- e) zapewnienie koniecznej ochrony ppoż.,
- f) zapewnienie BHP,
- g) zapewnienie ochrony zdrowia – rozmieszczenie sprzętu ratunkowego, niezbędnego przy prowadzeniu robót budowlanych,
- h) zapewnienie ochrony środowiska i ochrony sanitarnej.

Dla prowadzenia robót i bezpiecznego ich wykonywania, zakłada się stały nadzór Kierownika Budowy, jako osoby odpowiedzialnej za te prace.

Wykonawcy poszczególnych robót odpowiadają za zabezpieczenie zbiorowe dla wszystkich uczestników procesu budowlanego.

2. MATERIAŁY

Projektowane układy w zakresie niniejszej ST, należy wykonać z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników w szczególności w wyniku:

- a) wydzielania się gazów toksycznych,
- b) obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
- c) niebezpiecznego promieniowania,
- d) nieprawidłowego usuwania dymu i spalin,
- e) nieprawidłowego usuwania nieczystości ciekłych i stałych.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania.

Nie dopuszcza się do montażu materiałów uszkodzonych.

UWAGI

Przed zastosowaniem danego materiału, uzyskać on musi akceptację przez Inspektora Nadzoru, który zatwierdza złożony przez Wykonawcę wniosek materiałowy.

Należy przyjąć, że wszystkim wskazanym znakom towarowym lub nazwom pochodzenia materiałów zaproponowanych i występujących w przedmiotowym opracowaniu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”, co oznacza, że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów o cechach nie gorszych niż opisywane w niniejszym dokumencie, tj. spełniających wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe, co najmniej takie jak wskazane w specyfikacji materiałowej lub lepsze.

Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne opisywanym w dokumentacji, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia i materiały spełniają wymagania określone w niniejszym dokumencie.

Przedmiar robót jest pomocniczym elementem dokumentacji przetargowej.

Kanały grawitacyjne PVC

Zewnętrzną instalację kanalizacyjną wykonać z rur z PVC-U, SN8, litych, łączonych kielichowo na uszczelki gumowe olejodoporne z elastomeru NBR typu BL, produkowanych zgodnie z normami PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2011, PN-EN 681-1:2002/A3:2006 oraz PN-EN 681-2:2003/A2:2006.

Podstawowe cechy rur:

- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,
- każda rura powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę,
- rury powinny być wyposażone w uszczelki z dodatkowym pierścieniem stabilizującym. Konstrukcja tego typu uszczelek, zapobiega ich wysuwaniu się z rowka kielicha w czasie wykonywania połączenia. Ponadto charakteryzuje się zwiększoną szczelnością zarówno na nadciśnienie jak i podciśnienie (typu DIN-Lock lub System-SK),

- kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

Rury PE100, SDR17, PN10, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe, produkowane zgodnie z normami PN-EN 12201-2:2011 oraz spełniając wymagania:

- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,
- każda rura powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę,
- kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

Zasuwy miękkouszczelnione kołnierzowe

- Zabudowa krótka: wg normy PN-EN 558 tabela 2 seria 14, F4;
- Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2, PN 10/16;
- Testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- Trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- Trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- Uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw (nie dopuszcza się rozwiązania gdzie główne uszczelnienie stanowi o-ring), min. 4 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścieni zgarniający z gumy NBR;
- Uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- Możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw od średnicy DN500;
- Przelot zasuw: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- Klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnątrz i wewnątrz, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm;
- Prowadnice klina wewnątrz wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- Nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- Przelot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;

Skrzynki uliczne do zasuw:

- wykonane zgodnie z PN-M-74081,
- korpus z tworzywa PEHD użebrowany,
- pokrywa z żeliwa szarego lub sferoidalnego, zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną,
- płyta podkładowa z PEHD.

Przepustnice z dźwignią ręczną

- międzykołnierzowe do przyłączy PN6/10/16
- korpus: żeliwo szare
- dysk wymienny: stal nierdzewna gat. 316
- wykładzina wymienna EPDM,
- przyłącze napędu zgodne z ISO 5211
- dźwignia ręczna

Łączniki amortyzacyjne

- kołnierze: stal ocynkowana,
- uszczelka: guma EPDM PN-ISO 1629,
- króćce kołnierzowe DN150 PN10/16,
- maksymalne dopuszczalne nadciśnienie minimum 16 bar.

Kosz ssawny

- kadłub – żeliwo szare,
- kosz – stal nierdzewna,
- bez zaworu zwrotnego,
- uszczelnienie – EPDM,
- wysoki stopień szczelności (klasa szczelności - A wg EN - 12266 - 1)
- nie wymaga konserwacji
- kołnierze owiercone wg EN 1092-2
- długość zabudowy wg EN 558 szereg 1.

Zawór bezpieczeństwa

Średnica DN50x80 z przyłączami kołnierzowymi PN10/16. Parametry zaworu:

- średnica rurociągu dopływowego do zaworu – DN50,
- średnica rurociągu odpływowego za zaworem – DN80,
- b1 – procentowy przyrost ciśnienia początku otwarcia przed urządzeniem zabezpieczającym, niezbędny do uzyskania pełnego skoku i tym samym maksymalnej przepustowości – 10%,
- średnica kanału dopływowego dobranego zaworu bezpieczeństwa d = 40 mm,
- dokumentacja odbiorowa UDT.

Zawory zwrotne wodne

- Zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną,
- Korpus epoksydowany,
- Praca w dowolnym położeniu
- Wykonanie: PN10/16 dla średnicy DN40 do DN150,

Zawór zwrotny powietrza płuczącego

- Zawór membranowy,
- Zespół zamykania: elastyczna membrana mocowana na gnieździe z blachy perforowanej (przepływ przez otwory odpowiada przepływowi przez przekrój nominalny),
- Korpus epoksydowany,
- Praca w dowolnym położeniu,
- Nie generuje uderzeń hydraulicznych.

Wodomierze

- wodomierz śrubowy,
- pozioma oś wirnika,
- przeznaczony do pomiaru zużycia ilości zimnej wody o temp. do 30°C, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar,
- nadajnik impulsów kontaktronowy.

Pompy sieciowe sieci Rąbiń

- pompa pionowa wielostopniowa,
- budowa typu in-line,
- moc silnika pompy 1,1 kW,
- pompa 8 stopniowa,
- maksymalna wydajność jednej pompy przy ciśnieniu 3 bar minimum 6,85 m³/h,
- sprawność pompy w punkcie pracy minimum 58,5%,
- sprawność całkowita silnika i pompy w punkcie pracy minimum 48,9%,
- minimalny wskaźnik efektywności MEI nie mniejszy niż 0,57,
- prędkość obrotowa 2853 obr./min.,
- średnica króćców ssawnego i tłocznego DN32,
- wał, wirnik, komora, płaszcz zewnętrzny – stal nierdzewna AISI 304.

Pompy sieciowe sieci Rogaczewo Małe

- pompa pionowa wielostopniowa,
- budowa typu in-line,
- moc silnika pompy 4,0 kW,
- pompa 5 stopniowa,
- maksymalna wydajność jednej pompy przy ciśnieniu 5 bar minimum 19,7 m³/h,
- sprawność pompy w punkcie pracy minimum 70,6%,
- sprawność całkowita silnika i pompy w punkcie pracy minimum 62,6 %,
- zabezpieczenie silnika PTC,
- minimalny wskaźnik efektywności MEI nie mniejszy niż 0,70,
- prędkość obrotowa 2917 obr./min.,
- średnica króćców ssawnego i tłocznego DN50,
- wał, wirnik, komora, płaszcz zewnętrzny – stal nierdzewna AISI 304.

Pompa tłucząca

- pompa pozioma,
- króciec tłoczny usytuowany w osi pionowej, nad króćcem ssawnym,
- średnica króćca ssawnego DN100,
- średnica króćca tłoczego DN80,
- konstrukcja monoblokowa, jednostopniowa,
- nominalny punkt pracy oraz główne wymiary zgodne ze standardem DIN - EN 733,
- wydajność minimum 72 m³/h przy ciśnieniu minimum 1,23 bar,
- sprawność pompy w punkcie pracy minimum 74,5%,
- sprawność całkowita silnika i pompy w punkcie pracy minimum 66,1 %,
- zabezpieczenie silnika PTC,
- minimalny wskaźnik efektywności MEI nie mniejszy niż 0,70,
- prędkość obrotowa 1460 obr./min.,
- moc silnika 4,0 kW.

Dmuchawa tłucząca

- dmuchawa bocznokanałowa,
- wydajność 153 m³/h,
- spręż 550 mbar,
- moc silnika 5,5 kW,
- króciec tłoczny DN50,
- zawór przeciążeniowy w komplecie z urządzeniem.

Stal nierdzewna

Stal nierdzewna gatunku AISI 304, łączona poprzez spawanie, kołnierzowo lub na gwint. Grubość ścianek rurociągów minimum 2 mm.

UWAGA - wszystkie spoiny należy oczyścić, wytrawić, spasywować i zneutralizować odpady produkcyjne.

Składowanie materiałów

Przy magazynowaniu rur na miejscu budowy należy zachować następujące warunki:

- rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu,
- magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych,
- dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych,
- rur nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie,
- kielichy oraz łączniki rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach, łącznikach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie),
- rury powinny być składowane na równym podłożu, w miejscu czystym, suchym i usytuowanym w odległości nie mniejszej niż 2 m od jakiegokolwiek źródła ciepła.

Kształtki, złączki, powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności jak wyżej opisane.

Kruszywo powinno być składowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora; w przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, Sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność Sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora i w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość użycia sprzętu wariantowego przy wykonywanych Robotach, to Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru takiego sprzętu co najmniej 3 tygodnie przed jego użyciem. Wybrany i zaakceptowany sprzęt nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego, z zachowaniem zasad BHP. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Kształtki, złączki, armaturę należy przewozić z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

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

4.1 Rury PVC, PEHD.

Rury muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej wysokości burt oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na specyficzne właściwości mechaniczne i fizyczne rur, należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania:

- przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur od -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$,
- wysokość transportowanego ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniami.

4.2 Rury stalowe

Rury można przewozić w położeniu poziomym. Powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie.

4.3 Armatura i urządzenia

Transport powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Urządzenie bezwzględnie muszą być oryginalnie zapakowane i zabezpieczone przed uszkodzeniem elementami amortyzującymi w postaci odbojników styropianowych, drewnianych etc. Urządzenia składować w zabezpieczonym przed warunkami atmosferycznymi i osobami postronnymi miejscach. Po zamontowaniu urządzeń przed ich uruchomieniem, urządzenia skutecznie zabezpieczyć przed zniszczeniem np. podczas prac wykończeniowych, instalacyjnych etc.

5. WYKONANIE ROBÓT

Prace związane z wykonaniem i odbiorem instalacji sanitarnych objętych projektem należy realizować zgodnie z :

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót Budowlano-Montażowych tom II,
- Wymagania techniczne COBTRI INSTAL zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji centralnego Ogrzewania COBTRI INSTAL.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, wymaganiami oraz poleceniami Inspektora.

Prowadzone roboty powinny odbywać się zgodnie i w warunkach określonych przez polskie prawo budowlane, prawo pracy, przepisy higieniczno sanitarne, przepisy BHP i ppoż., a także odpowiednie Polskie Normy i Normy Branżowe.

5.1 Roboty rozbiórkowe

W zakresie robót rozbiórkowych należy zdemontować istniejące zbiorniki hydroforowe i częściowo orurowanie w budynku SUW.

Zdemontowane materiały i gruz należy wynieść z pomieszczeń oraz miejsc rozbiórkowych, a następnie wywieźć, z zachowaniem przepisów BHP w miejsce ustalone z Inspektorem. Gruz wywieźć na składowisko odpadów. Przekazać Zamawiającemu protokoły przekazania odpadów.

5.2 Roboty ziemne

Dno wykopu powinno być równe i wykonane na rzędnej ustalonej w dokumentacji projektowej, szerokość winna być dobrana do średnicy przewodu.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami. Projektowane osie rurociągów, należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30 – 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaze Inspektorowi.

W razie potrzeby, za zgodą Inspektora Nadzoru, należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

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

Odwodnienie wykopów

Przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej średnicy 0,60 m głębokości 0,5 m; studzienki w rozstawie, co 50 m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej.

Przy większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb.

Rozstaw oraz głębokości wyptukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Szalowanie wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być w całości wywieziony na składowisko odpadów.

Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,10 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,10 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm- dla gruntów zwięzłych, +5 cm- dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm.

Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypkę i obsypkę powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 0,97.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m. Zasypanie rurociągów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II – po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III – zasyp wykopu kruszywem spełniającym wymagania jak dla podsypki, warstwami, z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką rozpór ścian wykopu.

Wierzchnią warstwę wykopu (humus, warstwa wierzchnia drogi gruntowej), należy odłożyć w osobnym miejscu i wykorzystać do powtórnego zasypania wierzchniej warstwy wykopu lub rozplantować na terenie SUW.

5.3 Rurociągi ciśnieniowe

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm. Rury mogą być układane w temperaturze od 0°C do 30°C. W zakresie tych temperatur, zachodzące w rurach zmiany strukturalne nie mają istotnego wpływu na warunki

późniejszej eksploatacji. Jednak ze względu na kruchość PVC-U przy temp. 0°C, należy zachować szczególną ostrożność.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Próby szczelności wykonywać odcinkami zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu następujących zasad:

- próbę szczelności należy przeprowadzać po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzaniu połączeń,
- łuki, trójniki, zaślepki, armatura muszą być podczas prób odkryte,
- maksymalna temperatura rurociągu nie może być wyższa niż 20°C,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy go pozostawić na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- po próbie całkowicie rurociąg opróżnić, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 bar). Po zakończeniu montażu i zasypce, rurociągi należy przepłukać i poddać dezynfekcji. Na głębokości ok. 30 cm nad rurociągami ciśnieniowymi należy je oznakować taśmą PVC szerokości 15 cm koloru niebieskiego.

Armatura

Usytuowanie armatury podziemnej należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych zawieszonych na słupkach stalowych wbetonowanych w podłożu lub na ścianach budynków.

5.4 Rurowciągi grawitacyjne

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurowciągi układać na gruncie rodzimym w przypadku gruntu sypkiego, a w przypadku gruntu zwartego na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Rury mogą być układane w temperaturze od 0°C do 30°C. W zakresie tych temperatur, zachodzące w rurach zmiany strukturalne nie mają istotnego wpływu na warunki późniejszej eksploatacji. Jednak ze względu na kruchość PVC-U przy temp. 0°C, należy zachować szczególną ostrożność.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

5.5 Orurowanie i armatura w budynku SUW

Połączenia kołnierzowe ze stali należy wykonywać kołnierzami ze stali nierdzewnej gatunku AISI 304 przy pomocy spoiny doczołowej łączącej rurę i wywijkę. Należy stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali A2. Wymaga się, aby spoiny wykonywane były metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia. Elementy orurowania układu uzdatniania wody należy wykonać w stabilnych warunkach produkcyjnych, zapewniających ich precyzyjne wykonanie.

Do wykonania na budowie należy pozostawić nie więcej niż 10% wszystkich połączeń spawanych, np. pomiędzy zestawami technologicznymi oraz podłączenia zestawów pompowych do króćców zlokalizowanych w budynku SUW.

UWAGA - wszystkie spoiny należy oczyścić, wytrawić, spasywować i zneutralizować odpady produkcyjne.

Wszystkie rurociągi w budynku SUW podeprzeć z wykorzystaniem podpór wykonanych ze stali nierdzewnej, z podkładami gumowymi pod rurociągi. Dopuszcza się wykonanie indywidualne podpór na placu budowy. Przewody dozowania reagentów należy stosować z materiałów opornych na ich działanie. Instalację układu uzdatniania wody należy wykonać zgodnie z załączoną dokumentacją, przestrzegając instrukcji montażowych i DTR producentów urządzeń.

6. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru należy dokonywać w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót, dopuszczonymi do stosowania i atestowanymi w Polsce urządzeniami pomiarowymi wg stanu rzeczywistego na budowie, metodami zalecanymi w Polskich Normach odpowiednich dla danego rodzaju robót.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenie lub sprzęt używany do pomiarów wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie zobowiązany posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, a robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są:

- *m*, dla instalacji rurowych,
- *sztuka, komplet*, dla armatury, urządzeń i wyposażenia,
- *m3* odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do 1 m³,
- *m2* układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do 1,0 m²)
- *kpl* dla kompletnej instalacji,
- *mb* ułożonych rur, wykonanych przewiertów,
- *próba* dla próby szczelności instalacji.

Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości podane są w PRZEDMIARZE ROBÓT, który stanowi odrębne opracowanie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Powinien on być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora, który dokonuje odbioru;
- odbiór częściowy – polega na ocenie ilości i jakości wykonania części robót;
- odbiór ostateczny – polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem Inspektora. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku nie wykonania w/w robót komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.
W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu oraz bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umownych;
- odbiór gwarancyjny i pogwarancyjny – polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót;
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ewentualne uzupełniające lub zamiennicze);
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów, zainstalowanego wyposażenia;
- Dziennik Budowy i Księga Obmiarów – jeśli zaistniała potrzeba ich sporządzenia;
- Protokół wszystkich prób, uruchomień i badań, wyniki pomiarów kontrolnych;
- Świadectwa jakości i certyfikaty wydane przez dostawców materiałów i urządzeń;
- Instrukcje obsługi instalacji i urządzeń;
- Oświadczenie Kierownika Robót o zgodności wykonania robót z dokumentacją i ustalonymi warunkami oraz przepisami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy;

- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, kosztorysem ofertowym, ustaleniami z Projektantem i Inspektorem, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną oraz z Polskimi Normami.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawa płatności jest wartość podana przez Wykonawcę. Kwota pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie:

- robocizna wraz z jej kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami,
- koszty pośrednie i zysk.

UWAGI KOŃCOWE

Niniejsza specyfikacja nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty na wykonanie projektowanych instalacji technologicznych - sanitarnych. W celu sporządzenia oferty potencjalny Wykonawca musi zapoznać się z projektem instalacji oraz z przedmiarem robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych tom II.
- Wymagania techniczne COBTRI INSTAL zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji centralnego Ogrzewania COBTRI INSTAL.
- PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-88/C-82206 Rury wywiewne kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienie i temperatura.
- PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- PN-94/B-03406 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-90/E-08212.01 Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i badania
- PN-B-03410:1999 wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego
- PN-B03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne.
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-83/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

- PN-83/B-02403 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-89/H-84023/06 Stal do zbrojenia betonu.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. Inne dokumenty.
- PN-EN 1074-1 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 1074-3 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
Część 3: Armatura zwrotna.
- PN-EN 1074-5 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
Część 5: Armatura regulująca.
- PN-EN 1074-6 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
Część 6: Hydranty.
- PN-B 10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 12201-1 - System przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 12201-4 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
- PN-EN 12201-5 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
- PN-B-10736 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-B-09700 - Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Cobtri Instal
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Cobtri Instal
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych”
- Oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE.
- Dz.U.03.207.2016 ustawa Prawo Budowlane z 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia.
- Dz.U.02.166.1360 ustawa O systemie oceny zgodności z 30.08.2002r. i powiązane rozporządzenia.
- Dz.U.04.92.881 ustawa O wyrobach budowlanych z 16.04.2004r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia.
- Dz.U.02.169.1386 ustawa O normalizacji z 12.09.2002r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia.

- Dz.U.03.169.1650 rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dz.U.03.47.401 rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z 06.02.2003r.
- Dz.U.96.62.285 rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie BHP z 28.05.1996r.
- Dz.U.01.118.1263 rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20.09.2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.
- Dz.u.02.147.1229 ustawa o ochronie przeciwpożarowej z 24.08.1991r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia.