

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

KOD 45332400

Instalacje i urządzenia technologii oczyszczalni ścieków

SST-089/03.02

**“Rozbudowa Oczyszczalni Ścieków
w Ślemieniu – bioreaktor”**

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania oraz odbioru robót instalacji technologicznej oczyszczalni ścieków dla rozbudowywanej Oczyszczalni Ścieków w Ślemieniu.

1.2.Zakres stosowania SST

Niniejsza SST będzie stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Niniejsza SST będzie również podstawą do:

- kontrolowania jakości wykonywanych robót
- przeprowadzenia procedur odbiorowych.;
- rozliczenia wykonanych robót

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i instalacji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3.Zakres robót objętych SST

Zakres niniejszej SST obejmuje:

- Dostawę i montaż przejść szczelnych dla instalacji rurowej, przez ściany bioreaktora,
- Dostawa i montaż urządzeń technologicznych /pomp obiegowych, mieszadeł, dmuchaw technologicznych/,
- Wykonanie instalacji technologicznej,
- Dostawa i montaż urządzeń AKPiA oraz dozujących,
- Próby szczelności i rozruch instalacji oczyszczalni ścieków,
- Przekazanie instalacji użytkownikowi.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

- **Roboty technologiczne** - wszystkie prace związane z wykonaniem instalacji technologii oczyszczalni ścieków zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- **Wykonawca** - osoba lub organizacja wykonująca roboty technologiczne,
- **Wykonanie** - wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót,
- **Procedura** - dokument zapewniający jakość; definiujący, jak, kiedy, gdzie i kto wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze; procedura może być zastąpiona normami, aprobatami technicznymi i instrukcjami,
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji projektowej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego obiektu lub roboty oraz niezbędne do jego wykonania.

Pozostałe określenia zawarto w **ST**“WYMAGANIA OGÓLNE” ST-KT-089/00.00.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania podstawowe zawarto w **ST "WYMAGANIA OGÓLNE"** ST-KT-089/00.00 pkt. 5 - "Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych"

1.6Dokumentacja robót technologicznych

Dokumentację robót technologicznych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. nr 120, poz. 1133),
- projekt wykonawczy (jeżeli taka potrzeba występuje),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), zgodna z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. (Dz. U. z 2004 r. nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy, prowadzony zgodnie z zarządzeniem MGPIB z 15.12.1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (MP z 1995 r. nr 2, poz. 29),
- aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z 7.07.1994 r. (Dz. U. z 2000 r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza.

Roboty technologiczne należy wykonywać na podstawie projektu opracowanego dla konkretnej realizacji. Powinien on uwzględniać:

- schemat technologiczny instalacji,
- podstawowe parametry instalacji technologicznej,
- bilans mocy urządzeń technologicznych.

W projekcie powinny być zawarte:

- zestawienie podstawowych urządzeń,
- wytyczne realizacji instalacji technologicznej,
- specyfikacje materiałów do wykonania instalacji technologicznej z powołaniem się na odpowiednie dokumenty odniesienia (normy, aprobaty techniczne),
- sposoby wykonania instalacji technologicznej,

Przez dokumentację powykonawczą robót technologicznych rozumiemy (zgodnie z art. 3, p. 14 ustawy Prawo budowlane) wymienioną wyżej dokumentację robót z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu budowlanego i specyfikacji technicznej, dokonanymi podczas wykonywania robót.

2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, urządzeń i ich składowania podano w **ST** "WYMAGANIA OGÓLNE" ST-KT-089/00.00 pkt.2 – "Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych"

Ponadto materiały stosowane do wykonywania instalacji technologicznej powinny mieć:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania instalacji technologicznej.

2.2.Rodzaje materiałów

Wykaz podstawowych urządzeń technologicznych wraz z parametrami technicznymi

2.2.1.Rury, kształtki wykonane z PE-HD – instalacja ściekowa lub ze stali nierdzewnej – instalacja sprężonego powietrza. Armatura zaporowa – wykonanie – żeliwo sferoidalne i stal nierdzewna.

Rury, kształtki z PEHD powinny spełniać wymagania następujących aprobat technicznych:

- Aprobata techniczna IBDIM Nr AT 2003-04-1441 – Rury i kształtki z polietylenu PE80 i PE100.
- Aprobata techniczna COBRTI INSTAL Nr AT/97-01-0235-01 – Kształtki segmentowe z polietylenu PE80 i PE100 do rurociągów ciśnieniowych.
- Aprobata techniczna COBRTI INSTAL Nr AT/2003-02-1364 – Kształtki z polietylenu PE do zgrzewania elektrooporowego i czołowego dla rurociągów ciśnieniowych do wody i kanalizacji.

Armatura zaporowa – uszczelnienie z EPDM

2.2.2Pompownia ścieków surowych:

Zaprojektowano wymianę istniejących pomp na pompy o większej wydajności.

Dla wydajności $Q=7,0$ l/s i wys. podnoszenia $H=9$ mH₂O dobrano:

- 2 szt. pomp zatapialnych do ścieków z wirnikiem tnącym (1 pracująca + 1 czynna rezerwa) – typ Amarex N F 65-170/032 ULG-128 o wydajności $Q=9$ l/s, wysokości podnoszenia 9 m H₂O.

Pozostałe parametry:

- wolny przelot 65 mm,
- silnik o mocy 4,0 kW i $n=2900$ obr/min.
- podstawa pod pompę DN 65 -2 szt.

- zawory zwrotne DN 65, PN 10 typ SOCLA do ścieków – 2szt.
- zasuwy odcinające DN 65 – 4 szt.
- sygnalizatory poziomu – 3 szt.

2.2.3. Komora rozdziału

Komora rozdziału będzie miała za zadanie równomierne rozdzielanie ścieków na bioreaktory. Zaprojektowano komorę rozdziału jako zamknięty uchylną klapą wykonany ze stali kwasoodpornej zbiornik w kształcie sześciangu o wymiarach 90x60x50 cm z trzema proporcjonalnymi przelewami prostokątnymi Thompsona. Komorę rozdziału zlokalizowano na platformie przymocowanej do podestu technicznego.

2.2.4. System napowietrzania

System napowietrzania stanowi 42 dyfuzorów rurowych ENVICON EMR 10 2x550 mm. Średnica węża wykonanego z EPDM wynosi 63,5 mm.

Dyfuzory wykonane są w postaci perforowanych węży elastycznych w zabudowie umożliwiającej dokonywanie przeglądów lub napraw podczas pracy bioreaktora (bez potrzeby opróżniania zbiornika).

Całkowita wydajność wydajność napowietrzania systemu napowietrzania wyniesie 160,0 m³/h przy ciśnieniu roboczym 0,05 MPa.

Zaprojektowany ruszt składający się z 6 segmentów po 7 dyfuzorów w jednej sekcji zasilanej oddzielnym rurociągiem wyposażonym w złączkę śrubową umożliwiającą połączenie z króćcem przyspawanym do rurociągu zbiorczego sprężonego powietrza. Każdy króciec wyposażony jest w zawór kulowy umożliwiający odcięcie sekcji lub zdławienie przepływu powietrza. Rurociąg zbiorowy D_n= 150 mm wykonany jest ze stali nierdzewnej, wyposażony jest w przepustnicę odcinającą i zawór służący do odwodnienia skroplin. Rurociąg zbiorczy połączony jest w pomieszczeniu stacji dmuchaw, króćcami tłocznymi dmuchaw za pośrednictwem elastycznego łącznika.

2.2.5. Mieszadła

- Komora denitryfikacji : mieszadło zanurzalne średnioobrotowe (Msz2 i Msz3):

średnica śmigła:	225 mm
obroty śmigła:	1400obr./min.
moc na wale śmigła :	1,25 kW

Mieszadło typu Amamix V 222/14 UMG z napędem bezpośrednim z silnikiem o mocy znamionowej 0,75kW podwieszona na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej.

- Komora denitryfikacji anoksydacyjna – mieszadło zanurzalne wolnoobrotowe (Mw2.1, Mw3.1):

średnica śmigła:	1500 mm
obroty śmigła:	38obr./min.
moc na wale śmigła:	0,75kW

Mieszadło typu WIROPROP 1500-38/80-0,75 z silnikiem o mocy znamionowej 0,75kW podwieszona na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej.

- Komora nityfikacji – mieszadło zanurzalne wolnoobrotowe (Mw2.2, Mw3.2):

średnica śmigła: 1000 mm
 obroty śmigła : 100obr./min.
 moc na wale śmigła: 1,5 kW

Mieszadło typu WIROPROP 1000-100/80-1,5 podwieszane na konstrukcji nośnej ze stali konstrukcyjnej ocynkowanej z osprzętem ze stali nierdzewnej, wciągnik ręczny.

2.2.6.Pompy osadowe

A/Pompownia osadów

Zamontowano następujące typy pomp zatapialnych :

- Pompa recykulacji zewnętrznej (PO1.2)
 $Q=2$ l/s , $H_p=4,7$ m H_2O
 Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.
- Pompa osadu nadmiernego (PO1.3)
 $Q=1,1$ /s, $H_p=6,8$ m H_2O
 Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.

B/ Komora nityfikacji

- Pompa recykulacji wewnętrznej (PO1.1)
 $Q=2,5$ l/s, $H_p=4,5$ m H_2O
 Ama-Porter 601 ND moc silnika 1,7 kW – firmy KSB.

2.2.7.Stacja dmuchaw

Przewiduje się rozbudowę istniejącego układu dwóch dmuchaw (1 pracująca + 1 czynna rezerwa) o dwie dmuchawy typu ES15/1P – firmy Robuschi.

Parametry projektowanych dmuchaw :

- $Q=3,0$ m³/min
- $p=0,05$ MPa
- moc silnika 5,5 kW

2.2.8.Stacja dozowania PIX

Dla dawki 0,7l/h dobrano stację dozującą (PIX) firmy Grundfos, składającą się z :

- pompy dozującej DMS 2-11 A-PP/E/C-S-1111F o wydajności 2,1 l/h
- zbiornika procesowego o poj. 100L
- mieszadło elektryczne sterowane w trybie czasowym

2.2.9.Urządzenia AKPiA

Należy dostarczyć i zamontować następujące urządzenia AKPiA

Lp	Oznaczenie	Dane techniczne	Przeznaczenie	Lokalizacja
1.	pH	PH-metr M2110 z elektrodą pomiarową	Pomiar wartości odczynu ścieków surowych	Rurociąg ścieków surowych
2.	pH1, pH2, pH3	PH-metr M2110 z elektrodą pomiarową	Pomiar odczynu ścieków w komorze nityfikacji	Komora nityfikacji

<i>Lp</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Dane techniczne</i>	<i>Przeznaczenie</i>	<i>Lokalizacja</i>
3.	T	Czujnik temp. Pt100nTOPCV1	Pomiar temperatury ścieków surowych	Rurociąg ścieków surowych
4.	T1, T2, T3	Czujnik temp. Pt100nTOPCV1	Pomiar temperatury ścieków w komorze nityfikacji	Komora nityfikacji
5.	O1, O2, O3	Przetwornik EVITA OXY 1100 z czujnikiem OXY4100	Pomiar stężenia tlenu	Komora nityfikacji
6.	MAG	Przepływomierz elektromagnetyczny- MAGFLOW5100 z przetwornikiem MAG5000	Pomiar przepływu ścieków surowych	Rurociąg ścieków surowych
7.	MAG1.1, MAG2.1, MAG3.1	Przepływomierz elektromagnetyczny- MAGFLOW5100 z przetwornikiem MAG5000	Pomiar objętości osadu recykulowanego (recyrkulacja zewnętrzna)	Pompownia osadów
8.	MAG1.2, MAG2.2, MAG3.2	Przepływomierz elektromagnetyczny- MAGFLOW5100 z przetwornikiem MAG5000	Pomiar ilości odprowadzanego osadu nadmiernego	Pompownia osadów
9.	V.	Ultradźwiękowy pomiar ilości ścieków -koryto pomiarowe Parshalla	Pomiar ilości ścieków oczyszczonych	Koryto pomiarowe

2.2.10 Materiały pomocnicze

Materiały pomocnicze do wykonywania instalacji wody obiegowej to:

- Taśmy uszczelniające
- Uszczelki gumowe do połączeń kołnierзовych
- Uchwyty z tłumikiem drgań do rur PCV
- Materiały śrubowe

Wszystkie w/w. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiednie aprobaty techniczne.

3. SPRZĘT I NARZĘDZIA

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w ST "WYMAGANIA OGÓLNE" ST-KT-089/00.00; pkt. 3 "Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn".

3.2. Sprzęt i narzędzia do wykonywania instalacji technologicznej

Do wykonywania instalacji technologicznej uzdatniania wody należy stosować:

- wiertarka udarowa o mocy 600 W, z kompletem wiertel diamentowych,
- wiertarka o mocy 500 W, z kompletem wiertel do metalu,

- młot udarowy COMBI o mocy 1100 W z kompletem wiertel diamentowych,
- młot wyburzeniowy moc 1350 W, z kompletem końcówek,
- wiertnica do betonu o mocy 2100 W, z koronami o średnicach od 55 – 160 mm,
- szlifierka kątowna moc 2100 W o średnicy tarczy 230 mm,
- spawarka transformatorowa 400V/225-240 A,
- poziomica laserowa ze statywem ,
- poziomnice o długości od 0,5 – 1,0 m,
- komplet kluczy płaskich,
- komplet uniwersalnych kluczy hydraulicznych,

4. TRANSPORT

4.1.Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "WYMAGANIA OGÓLNE" ST-KT-089/00.00; pkt. 4 "Ogólne wymagania dotyczące środków transportu".

4.2.Transport i składowanie materiałów

- Rury i kształtki z PEHD

Rury w wiązkach muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesia na wiązce.

Przewóz rur i kształtek może się odbywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi.

Przewozy powinny się wykonywać przy temperaturach powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$ – przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych ze względu na zwiększoną kruchość tworzywa.

Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm ułożonych prostopadle do osi rur.

Wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.

Kształtki PCV przewozić w zamkniętych fabrycznie kartonach ułożonych jeden na drugim nie więcej niż w 3 warstwach.

Przy rozładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni. Przy długościach rur większych niż długość pojazdu wielkość zwisu nie może przekraczać 1 m.

- Mieszadła, pompy, dmuchawy

należy przewozić samochodami skrzyniowymi w pozycji pionowej w taki sposób aby podstawa całkowicie opierała się na zupełnie poziomej płaszczyźnie transportowej.

Dmuchały zostają dostarczone w opakowaniu fabrycznym i ze względu na ich wielkość i wagę mogą być rozładowywane tylko przy pomocy urządzeń mechanicznych (wózków, podnośnikowych dźwigów itp.)

Po dostarczeniu na plac budowy należy sprawdzić czy urządzenia i ich elementy nie zostały uszkodzone podczas transportu.

- Pozostałe materiały

Pozostałe materiały wymienione w niniejszej specyfikacji powinny być przewożone dowolnymi zakrytymi środkami transportu.

Ładunki należy rozmieszczać i mocować zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi urządzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST "WYMAGANIA OGÓLNE" ST-KT-089/00.00 pkt.5; "Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót"

Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z wykonaniem instalacji technologii uzdatniania wody.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji technologicznej powinny być zakończone:
 - prace konstrukcyjno-budowlane wraz z wewnętrznymi instalacjami umożliwiającymi swobodne prowadzenie prac montażowych,
 - montaż urządzeń technologicznych: pomp obiegowych, mieszadeł i dmuchaw itp.
- Instalację technologiczną należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5°C i temperatura ta powinna utrzymywać się w ciągu całej doby.

5.3 Wykonanie instalacji technologicznej

5.3.1 Montaż podstawowych urządzeń technologicznych /pompy, mieszadła/:

Montaż urządzeń powinien być wykonywany w oparciu o rysunki dostawców i wytyczne przedstawione w dokumentacjach techniczno-ruchowych urządzeń.

Należy przestrzegać:

- Warunków wydanych przez Producenta wyrobu co do wymogu uczestnictwa w czynnościach montażowych przedstawiciela producenta,
- Wymagań producenta dotyczących przeszkolenia pracowników Wykonawcy w zakresie montażu urządzeń,
- Warunków montażu lub odbioru po montażu przez zespół serwisowy dostawcy.

Kolejność wykonywania robót:

- **Wykonanie postumentów pod dmuchawy:**
 - przygotowanie i montaż zbrojenia,
 - osadzenie śrub fundamentowych
 - wykonanie szalunków,
 - zabetonowanie fundamentów,
 - pielęgnacja betonu z zatarciem powierzchni fundamentów na gładko.
- **Montaż dmuchaw wraz z ich wypoziomowaniem na fundamentach,**
 - Dmuchawy należy wprowadzić do pomieszczenia poprzez drzwi technologiczne
 - Zainstalowanie sprzętu montażowego,
 - Sprawdzenie usytuowania i podstawowych wymiarów fundamentów,

- Wykonanie niezbędnych do montażu rusztowań, pochylni i ułożenie klatek lub belek,
- Transport poziomy z miejsca składowania na miejsce montażu,
- Transport pionowy i poziomy urządzeń w strefie montażu,
- Ustawienie urządzenia na właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie elementów składowych,
- Sprawdzenie poprawności montażu,
- Podłączenie rurociągów doprowadzających i odprowadzających media /bez montażu tych rurociągów/,
- Rozebranie pomostów, rusztowań,
- Odtransportowanie drobnego sprzętu i narzędzi, zbędnych materiałów i opakowań,
- Przygotowanie urządzenia do odbioru końcowego,

5.3.2 Wykonanie instalacji rurowej

Całość orurowania technologicznego należy wykonać z rur PEHD zgodnie z dokumentacją projektową.

Rurociągi należy prowadzić po wierzchu ścian trasami zgodnymi z dokumentacją projektową. W pomieszczeniu stacji uzdatniania i podbasenia rurociągi należy prowadzić przy ścianach, pod sufitem i nad posadzką. Rurociągi należy układać równolegle do przegród budowlanych, a zmiany kierunków należy wykonywać przy pomocy łuków i kolan. Rurociągi układane pod sufitem nie mogą znajdować się nad urządzeniami elektrycznymi, tablicami sterującymi oraz aparaturą kontrolno-pomiarową.

Rurociągi w miejscach przejść powinny być sytuowane na wysokości min. 2,0 m nad podłogą. Rurociągi mocować do ścian lub stropów przy pomocy systemowych uchwytów/wieszaków z tłumikiem drgań, w odstępach nie większych niż:

Dla rurociągów montowanych w pionie:

• D 40 mm	- 2,2 m
• D 50 mm	- 2,5 m
• D 63 mm	- 2,7 m
• D 75 mm	- 2,8 m
• D 90 mm	- 3,0 m
• D 110 mm	- 3,2 m
• D 160 mm	- 3,2 m

Dla rurociągów montowanych w poziomie:

• D 40 mm	- 1,7 m
• D 50 mm	- 1,9 m
• D 63 mm	- 2,0 m
• D 75 mm	- 2,2 m
• D 90 mm	- 2,3 m
• D 110 mm	- 2,5 m
• D 160 mm	- 2,5 m

Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna może być wykonana z rury PCV. Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna być większa niż średnica zewnętrzna rury przewodowej. Tuleja powinna być dłuższa o 2 cm z każdej strony niż grubość przegrody budowlanej. Przestrzeń pomiędzy tuleją ochronną a rurą

przewodową powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, o właściwościach neutralnych w stosunku do materiału rury.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie przewodu.

Armaturę należy montować w miejscach umożliwiających łatwy dostęp obsługi, na wysokości nie większej niż 2,0 m nad posadzką. Przed i za punktem montażu armatury należy rurociąg zamocować do przegrody budowlanej.

W najniższych punktach należy zamontować armaturę spustową zaopatrzoną w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

Montaż zaworów dozujących i gwintowanej aparatury AKPiA należy przeprowadzić za pomocą trójkątów siodłowych z gwintem wewnętrznym lub poprzez nawiercenie otworu w kształtce PCV i wklejenie w otwór tulei z gwintem wewnętrznym.

Po zakończeniu montażu należy instalację poddać próbie szczelności.

5.4. Wykonanie instalacji AKPiA i stacji dozujących

5.4.1. Montaż aparatury AKPiA

Kolejność wykonywania robót:

- Prace przygotowawcze
- Transport poziomy urządzenia z miejsca składowania na miejsce montażu,
- Rozpakowanie urządzenia, przegląd i segregacja,
- Oczyszczenie elementów urządzenia ze smarów konserwacyjnych, w szczególności styków montażowych,
- Montaż szafy sterowniczej,
- Próby montażowe w zakresie podanym w DTR urządzenia,
- Odtransportowanie drobnego sprzętu i narzędzi, zbędnych materiałów i opakowań.

5.4.2. Montaż stacji dozujących

Kolejność wykonywania:

- Prace przygotowawcze
- Transport poziomy urządzeń z miejsca składowania na miejsce montażu,
- Rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,

- Montaż pompy dozującej na zbiorniku procesowym,
- Podłączenie do pompy przewodów dozujących,
- Montaż lanc ssawnych i przyłączenie ich do pompy dozującej,
- Podłączenie przewodów sygnałowych do pompy dozującej,
- Próby montażowe w zakresie podanym w DTR urządzenia,
- Odtransportowanie drobnego sprzętu i narzędzi, zbędnych materiałów i opakowań.

5.4.3. Montaż przewodów dozujących

Kolejność wykonania:

- Trasowanie,
- Montaż i demontaż zasilania sprzętu,
- Wykonanie otworów pod kołki szybkiego montażu,
- Montaż korytek PCV,
- Rozwinięcie przewodów dozujących,
- Sprawdzenie odmierzenie i obcięcie

- Wprowadzenie przewodów dozujących do korytek PCV,
- Przygotowanie końcówek do montażu konektorów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "WYMAGANIA OGÓLNE" ST-KT-089/00.00"; "Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych"; pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej badaniom powinny podlegać urządzenia i materiały, które będą wykorzystane do wykonania robót. Wszystkie materiały – rury i kształtki, jak również materiały pomocnicze muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych oraz odpowiadać parametrom określonym w dokumentacji projektowej.

Każda partia materiałów dostarczona na budowę musi posiadać certyfikat lub deklarację zgodności stwierdzającą zgodność własności technicznych z określonymi w normach i aprobatkach.

Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- porównanie parametrów dostarczonych urządzeń i wyposażenia z dokumentacją techniczną,
- porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej,
- sprawdzenie wizualne stanu dostarczonych urządzeń i wyposażenia,
- sprawdzenie wizualne wyglądu materiałów instalacyjnych,

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt 2.2., wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywania robót z dokumentacją projektową i SST w zakresie pewnego fragmentu prac. Prawidłowość ich wykonania wywiera wpływ na prawidłowość dalszych prac.

Kontroli podlega:

- szczelność instalacji technologicznej wraz z zamontowaną armaturą,
- estetyka i sposób wykonania instalacji rurowej,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowanych urządzeń.

Realizacja kontroli jakości robót na budowie odbywać się będzie w postaci kontroli bieżącej wykonywanej zawsze z udziałem Inspektora Nadzoru.

Wykonawca w czasie takiej kontroli jest zobowiązany przekazać Inspektorowi Nadzoru protokoły z montażu.

Poprawność wykonania czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli jej wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, zasadami sztuki montażowej oraz wymogami dokumentacji techniczno-ruchowych poszczególnych urządzeń.

6.4 Badania odbiorcze

6.4.1 Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji technologicznej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej:

- badania odbiorcze szczelności
- badania odbiorcze oznakowania instalacji
- badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji technologicznej
- badania armatury zwrotnej i zaporowej

6.4.2 Pomiary

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\sim 0,5$ K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce lub śrubunku itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń.
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

6.4.3 Badanie odbiorcze szczelności instalacji technologicznej

- Warunki wykonania badania szczelności

Badania szczelności należy przeprowadzić dla skończonych odcinków instalacji, które podlegają odbiorowi częściowemu lub próbę końcową dla całości instalacji technologicznej wraz z zamontowanymi urządzeniami.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

- Przygotowanie do badania szczelności instalacji technologicznej wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

- Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Do badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o średnicy tarczy minimum 150 mm i o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego w instalacji technologicznej należy przyjmować w wysokości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie więcej niż 2,5 bar,

Czas trwania próby szczelności 3 godziny.

Próbe należy uznać za pozytywną w przypadku spełnienia dwóch warunków:

- braku przecieków i roszenia
- spadek ciśnienia spowodowany elastycznością przewodów nie większy niż 0,2 bara.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.4.4 Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Instalację technologiczną napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie w którym się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej 0°C.

6.4.5 Badania odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4.6 Badania pomp, mieszadeł, systemu napowietrzania

Badania pomp i mieszadeł, przy odbiorze instalacji technologicznej, obejmują sprawdzenie:

- doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- przy pompach przewodowych - jeżeli pompa nie jest zamontowana na przewodzie pionowym - zasadności takiego zamontowania,
- szczelności połączenia pompy,
- zgodności kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- poprawności montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był

negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.4.7 Badania armatury

- Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji technologicznej, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

- Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji technologicznej, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelności montażu głowicy armatury,
- regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

- Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez jej identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem (dokumentacją),
- poprawności i szczelności montażu połączeń armatury (regulatorów),
- poprawności i szczelności montażu głowicy armatury (regulatorów),
- poprawności montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "WYMAGANIA OGÓLNE" ST-KT-089/00.00"; "Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót" pkt 7.

7.2.Zasady obmiarowania

Jednostkami obmiarowymi są:

- montaż urządzeń - kpl
- montaż rurociągów - mb
- montaż armatury - szt.
- próba szczelności - 1 urządzenie/1mb rurociągu
- rozruch instalacji - 1 węzeł

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "WYMAGANIA OGÓLNE" ST-KT-089/00.00"; "Opis sposobu odbioru robót budowlanych"; pkt 8.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

8.2.Odbiór międzyoperacyjny robót

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać w szczególności dla następujących rodzajów robót poprzedzających wykonanie instalacji technologicznej:

- Wykonanie otworów montażowych /drzwi/dla dostarczanych urządzeń,
- Wykonanie przejść przewodów przez ściany i stropy,

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji technologicznej.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.3.Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez Inspektora Nadzoru w obecności Kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót jeżeli umowa taką formę przewiduje.

8.4.Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór ostateczny stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonanie robót w odniesieniu do zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbioru ostatecznego dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej ocenie wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- projekt budowlany,
- projekty wykonawcze
- dokumentację powykonawczą,
- szczegółowe specyfikacje techniczne,
- dziennik budowy z zapisami dotyczącymi toku prowadzonych robót,
- aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- instrukcje obsługi i eksploatacji instalacji technologicznej,
- protokół z przeprowadzonych szkoleń personelu technicznego użytkownika.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie wytycznymi podanymi w pkt. 6.4. niniejszej SST oraz dokonać oceny wizualnej instalacji technologicznej.

Roboty technologiczne powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne i dostarczone przez wykonawcę dokument są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Odbiór techniczny-końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji technologicznej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny instalacja nie powinna być przyjęta. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe, należy poprawić kwestionowany zakres prac i przedstawić ją ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku ustaleń umownych,.
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do naprawy wadliwie wykonanych elementów instalacji i powtórnie zgłosić instalację do odbioru.

W przypadku nie kompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania zakresu robót z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

8.5.Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu technicznego instalacji technologicznej po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór pogwarancyjny jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej instalacji technologicznej, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach technologicznych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST “WYMAGANIA OGÓLNE” - ST-KT-089/00.00”.

9.2.Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą za wykonane roboty technologiczne może być dokonana według następujących sposobów:

- rozliczenie ryczałtowe gdy podstawą płatności jest ustalona w dokumentach umownych stała wartość wynagrodzenia; wartość robót w tym przypadku jest określona jako iloczyn ceny jednostkowej i ilości robót określonych na podstawie dokumentacji projektowej i umowy,
- rozliczenie w oparciu o wartość robót określoną po ich wykonaniu jako iloczyn ustalonej w dokumentach umownych ceny jednostkowej (z kosztorysu) i faktycznie wykonanej ilości robót.

W jednym i drugim przypadku rozliczenie może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie po dokonaniu odbioru częściowego robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

9.3.Zasady ustalenia ceny jednostkowej

Ceny jednostkowe za roboty technologiczne obejmują:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z technologii robót z kosztami zakupu,
- wartość pracy sprzętu z narzutami,
- koszty pośrednie (ogólne) i zysk kalkulacyjny,
- podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami (bez podatku VAT),

Cena za 1 mb montażu przewodów obejmuje:

- zakup i dowieszenie materiałów do miejsca wbudowania,
- trasowanie przewodów,
- montaż demontaż rusztowań,
- montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych,
- wykonanie połączeń rur i kształtek,
- wykonanie otworów w przegrodach budowlanych wraz z montażem tulej ochronnych,
- wykonanie prób szczelności,
- prace porządkowe po wykonanych robotach.

Cena za 1 kpl montażu urządzenia obejmuje:

- zakup i dowieszenie urządzenia do miejsca wbudowania,
- montaż urządzeniami
- połączenie urządzenia z wykonaną instalacją
- wykonanie niezbędnych prób i badań
- koszt niezbędnej obsługi serwisowej
- ewentualny koszt udziału w odbiorze urządzeń przez Urząd Dozoru Technicznego

Cena za 1 szt montażu armatury obejmuje:

- zakup i dowieszenie armatury do miejsca wbudowania,
- sprawdzenie poprawności działania armatury,
- montaż armatury,
- wbudowanie armatury i połączenie jej z wykonaną instalacją,

10.PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1.Normy**

- PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-701B-10715 - Wodociągi. Szczelność przewodów. Wymagania i badania.
- PN-851M-75002 - Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
- PN-841M-7402410375 - Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- PN-81/B-10740 Stacje hydroforowe wymagania i badania przy odbiorze.

10.2.Inne dokumenty i instrukcje:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, poz. 881)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002r. Nr 166, poz. 1360 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. roku o odpadach (Dz.U. z 2001r. Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo Ochrony środowiska (Dz.U. z 2001r. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. z 1993r. Nr 96 poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bhp przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. z 1994r. Nr 21 poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14.03.20004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. Nr 26 poz. 313)
- Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna - dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane; A. Krupa, K. Staśkiewicz; Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2002.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa. 1994 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt nr 7. COBRTI INSTAL – Warszawa lipiec 2003 r.