

JEDNOSTKA PROJEKTOWA
GŁÓWNY PROJEKTANT
93-011 ŁÓDŹ
UL. TUSZYŃSKA 25 M.16
REGON 470017982

JEDNOSTKA PROJEKTOWA
WSPÓŁPRACA

AKWAPROJEKT

USŁUGI PROJEKTOWE

☎ 42 682 53 20
✉ CABAN_M@TOYA.NET.PL
NIP 729-110-57-17

Umowa 272/I/23/2012

| | | |
|---------------------------------|---|---------------------|
| Faza opracowania | SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH | |
| Branża | INSTALACJA UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ | |
| Zleceniodawca | Wydział Sportu Departament Spraw Społecznych Urząd Miasta Łodzi 90-532 Łódź ul. ks. Skorupki 21 | |
| Obiekt | Modernizacja pomieszczeń technicznych stacji uzdatniania wody basenowej wraz infrastrukturą techniczną w budynku biurowo-sanitarnym basenu otwartego „Anilana” działka nr 25/2, obręb: W-27 92-321 Łódź ul. Sobolowa 1 | |
| Data | Listopad 2012r. | |
| Zespół projektowy Projektant | | |
| | <i>Imię i nazwisko</i> | <i>Nr Uprawnień</i> |
| | mgr inż. Mirosław Caban | 18 / 97 / WŁ |
| | w specjalności instalacji i sieci sanitarnych bez ograniczeń członek ŁOIB nr ŁOD/IS/1457/02 | |
| | | |

Podpis

SPIS TREŚCI

| | | |
|----------|---|----|
| 1. | WYMAGANIA OGÓLNE..... | 5 |
| 1.1. | Wstęp..... | 5 |
| 1.1.1. | Przedmiot opracowania..... | 5 |
| 1.1.2. | Zakres stosowania. | 5 |
| 1.1.3. | Zakres robót objętych ST. | 5 |
| 1.2. | Określenia podstawowe..... | 5 |
| 1.3. | Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 6 |
| 1.3.1. | Ochrona i utrzymanie robót..... | 6 |
| 1.3.2. | Zgodność robót z PBW oraz ST..... | 6 |
| 1.3.3. | Dokumentacja projektowa..... | 7 |
| 1.3.4. | Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym. | 7 |
| 1.3.5. | Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót. | 7 |
| 1.3.6. | Ograniczenie obciążeń osi pojazdów..... | 7 |
| 1.3.7. | Materiały szkodliwe dla otoczenia..... | 7 |
| 1.3.8. | Ochrona przeciwpożarowa..... | 7 |
| 1.3.9. | Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)..... | 7 |
| 1.3.10. | Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów..... | 8 |
| 2. | INSTALACJA UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ | 8 |
| 2.1. | Wstęp..... | 8 |
| 2.1.1. | Przedmiot ST..... | 8 |
| 2.1.2. | Zakres stosowania ST..... | 8 |
| 2.1.3. | Zakres robót objętych ST | 8 |
| 2.1.4. | Określenia Podstawowe | 8 |
| 2.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót | 9 |
| 2.2. | Materiały | 9 |
| 2.2.1. | Wymagania ogólne..... | 9 |
| 2.2.2. | Zastosowane materiały | 10 |
| 2.2.2.1. | Rury i kształtki PVC..... | 10 |
| 2.2.2.2. | Kurki kulowe, zawory zwrotne | 10 |
| 2.2.2.3. | Przepustnice zaporowe i klapy zwrotne | 10 |
| 2.2.2.4. | Przepływomierze | 10 |
| 2.2.2.5. | Kompensatory | 10 |
| 2.2.2.6. | Odkurzacz basenowy automatyczny | 11 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.2.2.7. | Filtry..... | 11 |
| 2.2.2.8. | Pompy obiegowe, dmuchawa..... | 11 |
| 2.2.2.9. | Zestawy dozujące koagulant, środek dezynfekujący i korektor pH | 11 |
| 2.2.3. | Składowanie materiałów..... | 11 |
| 2.3. | Sprzęt..... | 11 |
| 2.3.1. | Wymagania ogólne..... | 11 |
| 2.4. | Transport..... | 12 |
| 2.4.1. | Wymagania ogólne..... | 12 |
| 2.5. | Wykonanie robót..... | 12 |
| 2.5.1. | Wymagania ogólne..... | 12 |
| 2.5.2. | Montaż rurociągów | 12 |
| 2.5.2.1. | Czynności wstępne | 12 |
| 2.5.2.2. | Ogólne zasady wykonania | 12 |
| 2.5.2.3. | Łączenie rurociągów | 13 |
| 2.5.2.4. | Mocowanie rurociągów..... | 13 |
| 2.5.2.5. | Znakowanie rurociągów..... | 14 |
| 2.5.2.6. | Ochrona przed korozją..... | 14 |
| 2.5.2.7. | Kolorystyka..... | 14 |
| 2.5.2.8. | Zagadnienia BHP | 14 |
| 2.5.2.9. | Montaż armatury | 14 |
| 2.6. | Kontrola jakości robót | 15 |
| 2.6.1. | Wymagania ogólne..... | 15 |
| 2.6.2. | Badanie odbiorcze instalacji..... | 15 |
| 2.6.3. | Badania pomp | 15 |
| 2.6.4. | Badania armatury odcinającej przy odbiorze instalacji..... | 15 |
| 2.6.5. | Badania odbiorcze innych elementów w instalacji..... | 16 |
| 2.6.6. | Rozruch instalacji technologicznej wody basenowej..... | 16 |
| 3. | INSTALACJA WODOCIĄGOWO-KANALIZACYJNA | 16 |
| 3.1. | Wstęp..... | 16 |
| 3.1.1. | Przedmiot ST..... | 16 |
| 3.1.2. | Zakres stosowania ST | 16 |
| 3.1.3. | Zakres robót objętych ST | 16 |
| 3.1.3.1. | Pomieszczenie techniczne | 16 |
| 3.1.3.2. | Pomieszczenie chemiczne korektora pH..... | 16 |

| | | |
|------------|---|----|
| 3.1.3.3. | Pomieszczenie chemiczne środka dezynfekcyjnego..... | 17 |
| 3.1.3.4. | Pomieszczenie chemiczne koagulanta..... | 17 |
| 3.1.4. | Zastosowane materiały | 17 |
| 3.1.4.1. | Rury stalowe ocynkowane..... | 18 |
| 3.1.5. | Rury z polipropylenu..... | 18 |
| 3.1.5.1. | Rury i kształtki kanalizacyjne z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U)..... | 18 |
| 3.2. | Sprzęt..... | 19 |
| 3.2.1. | Wymagania ogólne..... | 19 |
| 3.3. | Transport..... | 19 |
| 3.3.1. | Wymagania ogólne..... | 19 |
| 3.4. | Wykonanie robót..... | 19 |
| 3.4.1. | Wymagania ogólne..... | 19 |
| 3.4.2. | Montaż rurociągów | 19 |
| 3.4.2.1. | Czynności wstępne | 19 |
| 3.4.2.2. | Połączenia zgrzewane | 20 |
| 3.4.2.3. | Połączenia gwintowane..... | 20 |
| 3.4.2.4. | Połączenia z armaturą..... | 20 |
| 3.4.2.5. | Wymagania szczegółowe wykonania robót..... | 20 |
| 3.4.2.5.1. | Instalacja wody zimnej. | 20 |
| 3.4.2.5.2. | Instalacja wody zimnej, ciepłej | 20 |
| 3.4.2.5.3. | Przebieg badania szczelności instalacji wodociągowej..... | 20 |
| 3.4.2.5.4. | Połączenia rur kanalizacyjnych PCV | 21 |
| 3.4.2.5.5. | Odbiór końcowy instalacji kanalizacyjnej | 21 |
| 4. | ODBIÓR ROBÓT | 22 |
| 5. | PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 22 |
| 6. | PRZEPISY, NORMY INSTRUKCJE I INNE DOKUMENTY..... | 22 |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJA UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ KOD CPV 45212212-5
INSTALACJA WODOCIAGOWA I KANALIZACYJNA KOD CPV 45330000-9

1. WYMAGANIA OGÓLNE

1.1. Wstęp

1.1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla potrzeb zadania: Modernizacja stacji uzdatniania wody basenowej basenu „Anilana” w Łodzi przy ulicy Sobolowej 1 instalacji uzdatniania wody basenowej oraz instalacji wodociagowo-kanalizacyjnej (uzupełnienie wyposażenia).

1.1.2. Zakres stosowania.

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym do udzielenia zamówienia publicznego i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w projekcie budowlano-wykonawczym (PBW) opracowanym przez Biuro AKWAPROJEKT. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodność z: ST, PBW, przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.

1.1.3. Zakres robót objętych ST.

Niniejsza Specyfikacja obejmuje wymagania ogólne dla robót budowlanych.

Wykonawca powinien zapewnić całość robocizny, materiałów, sprzętu, narzędzi, transportu i dostaw, niezbędnych do wykonania robót objętych umową, zgodnie z jej warunkami, PBW, ST i ewentualnymi wskazówkami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przed ostatecznym odbiorem robót Wykonawca uporządkuje plac budowy i przyległy teren, dokona rozliczenia wykonanych robót, dostaw inwestorskich, materiałów z demontażu i przygotuje obiekt do przekazania.

Wykonawca wykona do dnia odbioru i przedstawi Inwestorowi komplet dokumentów budowy wymagany przepisami prawa budowlanego. Dokona rozliczenia z Inwestorem za zużyte media i wynajmowane pomieszczenia.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi określeniami zawartymi w Prawie Budowlanym oraz w obowiązujących rozporządzeniach związanych z przepisami Prawa Budowlanego oraz z Polskimi Normami, i w każdym przypadku należy je rozumieć jak podano poniżej:

Dziennik budowy – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami budowlanymi i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Inspektor – upoważniony przedstawiciel Inwestora do sprawowania nadzoru inwestorskiego nad prawidłowym przebiegiem realizacji zadania.

Rejestr obmiarów – akceptowany przez Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.

Laboratorium – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

Podłoże – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Polecenie Inspektora – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Kosztyorys nakładczy – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

1.3.1. Ochrona i utrzymanie robót.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Podczas realizacji robót (od przyjęcia do przekazania placu budowy) Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz mienia Inwestora przekazanego razem z placem budowy.

Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

1.3.2. Zgodność robót z PBW oraz ST.

Projekt Budowlano- Wykonawczy oraz Specyfikacje Techniczne i inne dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego (np. protokoły konieczności na roboty dodatkowe, zamienne i zaniechane) stanowią o zamówionym zakresie i są integralną częścią umowy a wymagania w nich zawarte są obowiązujące dla Wykonawcy.

W przypadku ich rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w PBW, lub opuszczać w w/w dokumentach kontraktowych. O ich wykryciu powinien niezwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek (Inspektor w przypadku poważnych błędów lub niedociągnięć wezwie projektanta do ich usunięcia).

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z PBW oraz ST. Dane określone w PBW oraz ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z PBW lub ST i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów obiektu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione właściwymi a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

1.3.3. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja Projektowa opracowana przez projektanta zawierać będzie rysunki, obliczenia i dokumenty zgodnie z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.3.4. Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W związku z powyższym Wykonawca zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, itp. niezbędne do zachowania warunków bhp, ppoż., i ochrony środowiska.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, oraz wykona i rozmieści tablice informacyjne w miejscach i ilości oraz o treści uzgodnionej z Inspektorem. Tablice będą utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie technicznym przez cały czas realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.3.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.3.6. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu budowy. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od Inwestora na przewożenie nietypowych ładunków. Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich uszkodzeń dróg związanych z transportem na teren budowy.

1.3.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

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.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwości oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu prac ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

1.3.8. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Posiadać będzie sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz maszynach i pojazdach mechanicznych. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielem użytkownika nieruchomości.

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

Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbania w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

1.3.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP).

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie

urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.3.10. Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy wydane przez władze miejscowe, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i jest w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy.

Wykonawca przestrzegać będzie praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Jeśli nie dotrzymanie w/w wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

2. INSTALACJA UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ

2.1. Wstęp

2.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji uzdatniania wody basenowej.

2.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.1.

2.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające montaż instalacji wentylacji mechanicznej zgodnie z pkt. 1.1. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót.

- Montaż instalacji uzdatniania wody basenowej w pomieszczeniu technicznym.
- Montaż uzbrojenia instalacji uzdatniania wody basenowej: przepustnice, klapy zwrotne, przepływomierze, kompensatory.
- Montaż urządzeń technologicznych: pompy obiegowe, filtry pospieszne, dmuchawa powietrza.
- Montaż elementów sterowania.
- Wykonanie i montaż konstrukcji wsporczych do zamocowania urządzeń i rurociągów.

2.1.4. Określenia Podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają urządzenia technologiczne z zakresu technologii basenowej w tym:

- Filtry pośpieszne ciśnieniowe
- Pompy obiegowe
- Zestawy dozujące koagulat, podchloryn sodu i korektor pH
- Wymienniki ciepła
- Urządzenia automatycznej regulacji skompletowane w istniejącej Szafie Zasilająco – Sterowniczej
- Rurociągi technologiczne uzdatniania i cyrkulacji wody basenowej

Rurociągi łączą ze sobą urządzenia technologiczne i nieckę basenową umożliwiając ciągły przepływ wody.

Na rurociągi technologiczne uzdatniania i cyrkulacji wody basenowej składają się:

- Rury i kształtki z PVC łączone przez klejenie

- Kurki kulowe i zawory zwrotne PVC łączone przez klejenie
- Przepustnice zaporowe i zwrotne łączone na kołnierze (tuleje kołnierze PVC i kołnierze luźne)
- Przepływomierze
- Kompensatory

Ciśnienie nominalne PN – Ciśnienie charakteryzujące wymiany i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

Temperatura robocza, t_{rob} – Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Temperatura robocza instalacji uzdatniania wody basenowej wynosi 12 - 26°C.

Średnica nominalna (DN lub dn) – Średnica nominalna DN jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu odpowiadająca w przybliżeniu rzeczywistym wymiarom wyrażonym w mm.

Średnica zewnętrzna (D lub d) – średnica zewnętrzna rurociągów ciśnieniowych, klejonych z PVC-U.

2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Dobre materiały, urządzenia i armatura firm wymienionych w projekcie mogą być zastąpione innymi równorzędnymi o parametrach zgodnych z przyjętymi w projekcie.

W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.

Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5 – krotną wartość ciśnienia roboczego.

Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Montaż urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

2.2. Materiały

2.2.1. Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia,
- wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z odpowiednim rozporządzeniem, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

2.2.2. Zastosowane materiały

2.2.2.1. Rury i kształtki PVC

Instalację należy wykonać z rur i kształtek z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U PN10 dla średnic do DN 100 (D110) oraz PN6 dla średnic DN 125 (D140) i większych. Rury powinny posiadać końce bosc, a kształtki kielichy do połączeń klejonych. Stosować klej zalecany przez producenta rur i kształtek.

Do mocowania przewodów stosować obejmy metalowe stosowane do rur z tworzyw sztucznych. Nie przewiduje się izolacji cieplochronnej rurociągów.

2.2.2.2. Kurki kulowe, zawory zwrotne

Z uwagi na wysoką niezawodność współczesnej armatury PVC kurki kulowe, zawory zwrotne łączy się w rurociągach na połączenia nierozłączne poprzez klejenie analogicznie jak kształtki. Kurki kulowe działają w każdym położeniu (poziomym lub pionowym). Zamawiając zawory zwrotne należy zwrócić uwagę na zalecane przez producenta jego położenie w rurociągu.

Materiał uszczelnienia: EPDM

2.2.2.3. Przepustnice zaporowe i kłapy zwrotne

Przepustnice zaporowe i zwrotne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 593 „Przepustnice metalowe”. Wszystkie przepustnice zaporowe i zwrotne muszą być dostosowane do zabudowy międzykołnierzowej PN10 i pochodzić od jednego producenta. Zakres pracy armatury: max różnica ciśnień – 0,6 MPa; max temperatura – 60°C.

Przepustnice zaporowe występują w projekcie w zakresie średnic DN90 – DN400. Powinny one spełniać następujące wymagania szczegółowe:

- Mieć kadłub z uchami gwarantującymi właściwe wycentrowanie przy montażu
- Posiadać wewnętrzny pierścień uszczelniający jednocześnie służący jako uszczelki kołnierzowe
- Dysk i wał powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej
- Posiadać zgodny z normą kołnierz do zabudowy napędu i napęd ręczny w postaci dźwigni z zapadką
- Zapewniać całkowitą szczelność w obu kierunkach przepływu
- Obie części wału powinny być ułożyskowane podwójnie
- Materiał uszczelnienia: EPDM

Kłapy zwrotne powinny spełniać następujące wymagania szczegółowe:

- Korpus powinien być wykonany ze stali kwasoodpornej lub stopu aluminium
- Dysk i wał powinien być wykonany ze stali kwasoodpornej
- Materiał uszczelnienia: EPDM

2.2.2.4. Przepływomierze

Przepływomierze służą do kontroli ilości wody przepływającej przez zespoły filtracyjne i kontroli ilości wymaganych wymian wody w basenie.

2.2.2.5. Kompensatory

Kompensatory montowane są bezpośrednio przy pompach obiegowych. Należy stosować kompensatory kołnierzowe odporne na substancje chemiczne znajdujące się w wodzie basenowej.

2.2.2.6. Odkurzacz basenowy automatyczny

Odkurzacz basenowy (zakup oddzielny przez Użytkownika basenu jako jego wyposażenie ruchome) ma być urządzeniem całkowicie zautomatyzowanym lub sterowanym za pomocą pilota przeznaczonym do czyszczenia dna, ścian w basenie. Odkurzacz nie wymaga żadnych prac montażowych.

2.2.2.7. Filtry

Filtry to zbiorniki cylindryczne wyposażone w dno dyszowe oraz wielowarstwową warstwę filtracyjną.

2.2.2.8. Pompy obiegowe, dmuchawa

Pompy basenowe muszą posiadać filtr zwany łapaczem włosów i włókien z łatwym sposobem jego czyszczenia. Pompy obiegowe i dmuchawę mocować do fundamentu śrubami i kółkami rozprężnymi.

2.2.2.9. Zestawy dozujące koagulant, środek dezynfekujący i korektor pH

Zestawy składają się ze zbiornika PE zaopatrzonego w mieszadło ręczne, zawór i pompkę dozującą oraz linię ssawną, przewód dozujący i kabel sterujący. Praca pompek dozujących środek dezynfekcyjny i korektor pH sterowana jest regulatorem basenowym.

2.2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki PVC nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu, śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

2.3. Sprzęt

2.3.1. Wymagania ogólne

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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 ilości zaakceptowanym przez Inwestora.

W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

2.4. Transport

2.4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terenie przewidzianym kontraktem.

2.5. Wykonanie robót

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy budowlano - konstrukcyjne obiektu, mające wpływ na montaż instalacji i urządzeń odpowiadają założeniom projektowym.

2.5.1. Wymagania ogólne

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Rurociągi należy układać na podporach stalowych montowanych do przegród budowlanych. Rurociągi mocowane będą uchwytyami rurowymi do tworzyw sztucznych z wkładką gumową.

Z uwagi na nieduże wahania temperatury wody w rurociągach i zbliżoną temperaturę otoczenia nie ma potrzeby montowania punktów stałych i kompensatorów wydłużeń.

2.5.2. Montaż rurociągów

2.5.2.1. Czynności wstępne

Należy sprawdzić, czy elementy, które będą użyte do montażu, są zgodne z projektem pod względem wymiarów, właściwych materiałów, ciśnienia itp. oraz stanu, w jakim się znajdują.

2.5.2.2. Ogólne zasady wykonania

Montaż rurociągu powinien być prowadzony na podstawie dokumentacji uwzględniającej wszystkie ewentualne uzupełnienia.

Montaż należy zacząć od sprawdzenia prawidłowości ustawienia i zamontowania aparatów i urządzeń. Sprawdzeniu podlegają: ustawienie osi głównych aparatów, poziom łap wsporczych, poziom króćców, rozmieszczenie elementów instalacji itp.

Przed podłączeniem rurociągu do urządzenia należy usunąć z wewnętrznych powierzchni rur wszystkie obce substancje.

Po zakończeniu fabrykacji otwarte końce rurociągów muszą być zamknięte lub zabezpieczone przed brudem i innymi materiałami, zanim rura zostanie przyłączona do urządzenia. Zakończony rurociąg musi być oczyszczony strumieniem powietrza, pary lub wody przed ostatecznym podłączeniem do urządzenia.

Rurociągi należy układać zgodnie z dokumentacją montażową na przygotowanych uprzednio podporach i zawieszaniach, uwzględniając spadki i ogólne zasady, tzn.:

Rurociągi należy układać na podporach wykonanych z kształtowników stalowych i obejm do rur z wkładkami gumowymi.

Podpory (podwieszenia) należy mocować do konstrukcji budynku i posadzki.

2.5.2.3. Łączenie rurociągów

Rurociągi przed wykonaniem połączenia, niezależnie od jego rodzaju, muszą być względem siebie położone współosiowo. Zabrania się doprowadzania do współosiowości samym połączeniem. Połączenia kołnierzowe powinny się znajdować w miejscach łatwo dostępnych, a ilość połączeń klejonych ograniczona do niezbędnego minimum. Przy połączeniach kołnierzowych należy zwrócić uwagę na równoległość płaszczyzn przylg obu kołnierzy oraz na luz pomiędzy kołnierzami, który powinien być nie większy niż 1 – 2 mm po ułożeniu uszczelki. Zabrania się wykonywania połączeń kołnierzowych na łukach. Zwraca się uwagę na równomierne dokręcanie śrub na całym obwodzie kołnierza.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby rurociągów z mediami toksycznymi nie prowadzić w pobliżu źródeł ciepła i kabli energetycznych. Połączenia rurociągów dla tych czynników powinny być szczególnie dokładne i starannie wykonane.

Połączenie rur i kształtek z polichlorku winylu wykonuje się poprzez klejenie specjalnym klejem agresywnym wg instrukcji Producenta, łączenie na gwint (do uszczelnienia należy użyć taśmy teflonowej lub kitu uszczelniającego) lub łączenie na uszczelkę gumową.

Zabrania się spawania w bezpośredniej bliskości rurociągów z polichlorku winylu.

Sklejonych elementów nie należy poddawać wypełnieniu cieczą i próbie ciśnieniowej wcześniej niż po upływie 24 h od zakończenia operacji klejenia.

Klej agresywny przechowywać w chłodnym i przewiewnym pomieszczeniu przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących instrukcji w zakresie przechowywania łatwopalnych rozpuszczalników.

Przed każdym użyciem klej należy wymieszać. W przerwach między klejeniem opakowanie zamykać. Zaschnięty klej nie nadaje się do użytku. Nie wolno rozcieńczać kleju! Jeżeli na powierzchni kleju utworzy się zeschnięta warstwa, to należy ją usunąć (nie mieszać jej z klejem). Pędzel należy z kleju umyć chlorkiem metylenu, a przed ponownym użyciem dokładnie osuszyć. Chlorku metylenu użytego do zmycia pędzla nie wolno używać do odtłuszczania klejonych powierzchni.

W pomieszczeniach zamkniętych (z dobrą wentylacją), w których wykonywane jest klejenie nie wolno palić papierosów oraz używać otwartego płomienia, a przewody elektryczne powinny posiadać dobre zabezpieczenie. Pary stosowanych rozpuszczalników są cięższe od powietrza i są szkodliwe dla zdrowia. Należy więc przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących obchodzenia się z tego typu materiałami.

2.5.2.4. Mocowanie rurociągów

Podparcia i podwieszenia rurociągów należy wykonać w oparciu o instrukcje i zalecenia producenta rur i kształtek z PCW zwracając szczególną uwagę na minimalne odległości między podporami i fakt dużej rozszerzalności liniowej PCW.

Każdy rurociąg należy zamocować przy pomocy minimum dwóch podparć.

Szczegóły mocowania rurociągów zostają ustalone podczas montażu w ramach nadzoru autorskiego.

Odległości między podporami rurociągów PVC dla rur PN10

| Średnica rury DN [mm] | Maksymalna odległość [mm] |
|-----------------------|---------------------------|
| 16 | 500 |
| 20 | 600 |
| 25 | 700 |
| 32 | 800 |
| 40 | 900 |
| 50 | 1000 |
| 63 | 1150 |
| 75 | 1250 |
| 90 | 1400 |
| 110 | 1500 |
| 140 | 1700 |

| | |
|-----|------|
| 160 | 1850 |
| 225 | 2400 |
| 280 | 2500 |
| 315 | 2700 |
| 400 | 2900 |
| 450 | 3200 |

Dla rur pionowych odległości te można zwiększyć o ~ 30%.

Tabela została sporządzona dla mediów o masie właściwej mniejszej lub równej 1000 kg/m³ i temperaturze do +40°C. Dla cieczy o większej masie właściwej należy podane odległości pomnożyć przez współczynnik zmniejszający wg tabeli:

| Masa właściwa [kg/m ³] | Współczynnik zmniejszający |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1.25 | 0.90 |
| 1.50 | 0.83 |
| 1.75 | 0.77 |
| 2.00 | 0.70 |

2.5.2.5. Znakowanie rurociągów

Wytyczne znakowania, kody barw rozpoznawczych i ostrzegawczych, opaski identyfikacyjne, tabliczki, znaki ostrzegawcze i napisy na rurociągach znajdują się w normie PN/N-01270.

Znakowanie rurociągów należy przeprowadzić jednoznacznie jednym ze sposobów podanych w w/w normie (malowanie pełne, odcinkowe, znakowanie opaskowe, tabliczkowe).

Do znakowania proponuje się użyć farb ftalowych lub innych uzgodnionych z inwestorem.

Wszystkie zawory zostają oznakowane w sposób odpowiadający schematowi technologicznemu.

Sposób oznakowania rurociągów zostanie ustalony z inwestorem po zakończeniu montażu.

Informacje odnośnie do zagrożeń czynnikami płynącymi rurociągami podaje inspektor nadzoru po uzgodnieniu z technologiem.

2.5.2.6. Ochrona przed korozją

Przed montażem instalacji należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie elementy, których po wykonaniu rurociągów i montażu urządzeń zabezpieczyć całkowicie się nie da (np. kołnierze stalowe, podpory, wieszaki i inne konstrukcje pomocnicze).

Do malowania proponuje się użyć farb poliuretanowych lub innych uzgodnionych z inwestorem.

2.5.2.7. Kolorystyka

Elementy wymagające powłok malarskich proponuje się pokryć farbami w kolorze niebieskim RAL 5012, 5015 lub 5019, albo w innych barwach uzgodnionych z inwestorem.

2.5.2.8. Zagadnienia BHP

Wszystkie prace należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP; szczególnie dotyczy to: spawania, klejenia, montażu ciężkich elementów, pracy na wysokości oraz prób ciśnieniowych.

Miejsca prób należy odgrodzić i oznakować. Załoga musi być odpowiednio przeszkolona, a na miejscu znajdować się sprzęt przeciwpożarowy i środki pierwszej pomocy.

2.5.2.9. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) im, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być zainstalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu aby w czasie rozbioru wody napływała ona „pod grzybek”.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

2.6. Kontrola jakości robót

2.6.1. Wymagania ogólne

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być prowadzona w czasie wszystkich faz robót.

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

2.6.2. Badanie odbiorcze instalacji

Po zmontowaniu instalacji rurowej należy ją poddać badaniom przez oględziny zewnętrzne wszystkich złącz. Sprawdzenie szczelności polega na przeprowadzeniu próby wodnej na ciśnienie: 1,5 razy większe od ciśnienia roboczego dla ciśnienia roboczego do 1 MPa; ciśnienie robocze zwiększone o 0,5 MPa dla ciśnienia roboczego powyżej 1 MPa. Własności materiałowe rurociągów powodują, że podczas testu rury rozszerzają się. Spowodowane to jest wzrostem ciśnienia i zmianą temperatury rury wywołanymi temperaturą medium próbnego. Dlatego należy w czasie próby utrzymywać stałą temperaturę czynnika testującego.

Próbę należy wykonać dwukrotnie. W czasie próby wstępnej instalację należy pozostawić pod ciśnieniem minimum 30 min. Natychmiast po teście wstępnym należy przeprowadzić test główny. Czas próby powinien wynosić minimum 30 min. Próbę uważa się za pozytywną jeśli po tym czasie spadek ciśnienia jest nie większy niż 0,02 MPa i nie jest widoczny zadane przeciek.

Na czas próby przyrządy kontrolno – pomiarowe i inne urządzenia mogące ulec uszkodzeniu należy zdemontować a miejsca po nich zaślepić lub zabudować odpowiednimi wstawkami.

Rurociągi, które poddawane są próbie powinny mieć na końcach zaślepki, a armatura znajdująca się na nich winna być otwarta. Zabrania się stosowania armatury do odcięcia części instalacji, poddanej próbie od części nie podlegającej jej. O tym, które rurociągi będą poddane próbie i w jakim terminie, decyduje wykonawca wspólnie z inspektorem nadzoru. Każda próba powinna być zakończona spisaniem protokołu.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się sprawdzanie szczelności innym czynnikiem niż woda na warunkach uzgodnionych z projektantem.

2.6.3. Badania pomp

Badania pomp przy odbiorze instalacji obejmują sprawdzenie:

- doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem (dokumentacją),
- 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.

2.6.4. Badania armatury odcinającej przy odbiorze instalacji

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- właściwe usytuowanie armatury zgodne ze schematem technologicznym obiegu filtracyjnego.

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.

2.6.5. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji

Warunki odbioru innych elementów instalacji powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczno – ruchową opracowaną przez producenta.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

2.6.6. Rozruch instalacji technologicznej wody basenowej

Po dokonaniu wszystkich badań odbiorczych należy przystąpić do przeprowadzenia rozruchu instalacji i wszystkich urządzeń. Rozruch musi być przeprowadzony w tym samym czasie co rozruch wentylacji mechanicznej. Prace rozruchowe odbywają się pod nadzorem komisji rozruchowej powołanej przez inwestora. W skład komisji wchodzi przedstawiciele wykonawcy, inwestora, użytkownika i dostawcy podstawowych urządzeń technologicznych. Komisja opracowuje harmonogram działań i po przeprowadzonych pracach sporządza protokół.

Wszystkie koszty rozruchu (zużycie energii, zużycie wody, zużycie chemikaliów itp.) ponosi Wykonawca.

Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru w zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru. Jednostką obmiaru jest: m (metr) kanału dla każdego typu i średnicy kanału.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWO-KANALIZACYJNA

3.1. Wstęp

3.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji uzdatniania wody basenowej.

3.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.1.

3.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające montaż instalacji wentylacji mechanicznej zgodnie z pkt. 1.1. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

3.1.3.1. Pomieszczenie techniczne

W pomieszczeniu technicznym istnieje zbiornik bezodpływowy wód przypadkowych odbierającą wodę z instalacji w razie awarii lub w chwili dokonywania napraw w instalacji. Projektuje się wyposażenie do przenośne pompy odwadniającej wód zanieczyszczonych zamontowane na stałe np. Unilift KP250 N=480W firmy Grundfos szt.2 z podłączeniem przewodów tłocznych do instalacji kanalizacji technologicznej.

Każdy przewód tłoczny o średnicy 50x4.6mm PE przed włączeniem do instalacji kanalizacyjnej powinien zawierać zawór kulowy odcinający DN40mm oraz zawór zwrotny DN40mm np. typ 297 SOCLA

3.1.3.2. Pomieszczenie chemiczne korektora pH

W pomieszczeniu istnieje umywalka (zimna i ciepła woda) i kratka w podłodze.

Projektuje się zamontować natrysk bezpieczeństwa np. nr 91.08 firmy DELABIE uruchamiany ręcznie. Podłączenie przewodem stal. ocynk. o średnicy 1" z przewodu wodociągowego „za ścianą” w pomieszczeniu technicznym.

Pod natryskiem bezpieczeństwa, projektuje się montaż neutralizatora kwasów np. firmy Marywil o średnicy 300mm, kamionka, wyposażone w kosz z środkiem neutralizującym i podłączeniem do instalacji kanalizacji sanitarnej w posadzce (demontaż istniejącej wpustu podłogowego). Perforowane przykrycie jego należy wykonać ze stali kwasoodpornej.

Istniejący zawór ze złączką do węża wyposażyć w zawór antyskażeniowy np. firmy Danfoss typu HA216 $\phi 3/4"$.

3.1.3.3. Pomieszczenie chemiczne środka dezynfekcyjnego

Projektuje się wyposażenie instalacyjne w postaci:

- Umywalki zasilanej w wodę zimną i ciepłą przewodami z tworzywa sztucznego o średnicy 16x2.2mm z przewodów dopływowych do umywalki w pomieszczeniu korektora pH.
- Punktu poboru wody DN15 ze złączką do węża i zaworem antyskażeniowym np. firmy Danfoss typu HA216 $\phi 3/4"$.
- Kratki odpływowej w podłodze podłączonej przewodem kanalizacyjnym 75mmPVC do zbiornika bezodpływowego wód przypadkowych.

3.1.3.4. Pomieszczenie chemiczne koagulantu

W pomieszczeniu istnieje wpust podłogowy i umywalka z baterią tylko na zimną wodę i odpływem do instalacji kanalizacji sanitarnej.

Ciepła woda użytkowa w umywalce będzie przygotowana w lokalnym elektrycznym podgrzewaczu wody 10l. N=1.2kW.

3.1.4. Zastosowane materiały

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych instalacji wodociągowej:

- rury stalowe ocynkowane i kształtki z żeliwa ciągliwego ocynk.
- rury i kształtki z polipropylenu typ 3 (PP-R)
- armatura odcinająca
- rury osłonowe (ochronne) stalowe
- materiały izolacyjne: otuliny z pianki polietylenowej lub poliuretanowej
- materiały przejść ppoż.

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych instalacji kanalizacyjnych:

- rury i kształtki kanalizacyjne PCV-U
- przybory i urządzenia sanitarne
- wpusty podłogowe
- neutralizator kwasów - kamionka

Na zastosowanie innego typu rur, armatury, hydrantów należy uzyskać zgodę wszystkich zainteresowanych stron, a w szczególności: Inwestora, przyszłego eksploatatora oraz autora projektu.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań.

3.1.4.1. Rury stalowe ocynkowane

Instalację wody zimnej do natrysku bezpieczeństwa układanej wzdłuż ścian należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych wg PN-H-74200:1998 łączonych przy pomocy łączników z żeliwa ciągliwego ocynkowanego. Niedopuszczalne jest gięcie rur zarówno na zimno, jak i na gorąco.

Średnice przewodów wodociągowych w nawiązaniu do opisu graficznego na rysunkach są następujące:

| Średnica nominalna Dn | | Średnica zewnętrzna x grubość ścianki rury (mm) |
|--------------------------|--------|---|
| (mm) | (cale) | |
| 25 | 1 | 33.7 x 3.25 |
| 32 | 1.1/4 | 42.4 x 3.25 |

3.1.5. Rury z polipropylenu

Instalację wody zimnej, ciepłej układanej wzdłuż ścian, podejścia pod armaturę czepalną ułożone w brzdach ściennych należy wykonać z rur polipropylenowych typ 3 (PP-R).

Należy stosować rury dla wody zimnej o ciśnieniu nominalnym PN20, oraz rury stabilizowane dla wody ciepłej o ciśnieniu nominalnym PN20. Do wykonania połączeń zgrzewanych mogą być użyte wyłącznie kształtki, tuleje zaciskowe tego samego producenta co rury.

Średnice przewodów wodociągowych instalacji wody zimnej **ZW** w nawiązaniu do opisu graficznego na rysunkach są następujące:

| Średnica zewnętrzna x grubość ścianki rury (mm) |
|---|
| 16 x 2.7 |
| 20 x 3.4 |

Średnice przewodów wodociągowych instalacji wody ciepłej, cyrkulacyjnej, zmieszanej **CW** w nawiązaniu do opisu graficznego na rysunkach są następujące:

| Średnica zewnętrzna x grubość ścianki rury (mm) |
|---|
| 16 x 2.7 |
| 20 x 3.4 |

Materiał rur PP używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

3.1.5.1. Rury i kształtki kanalizacyjne z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U)

Przewody kanalizacji sanitarnej, układane w wykopach otwartych, należy wykonać z rur i kształtek z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) spełniających warunki określone w PN-EN 1401-1:1999.

Należy stosować rury typu „S” (SDR 34), łączonych na uszczelkę gumową.

Podejścia odpływowe kanalizacji sanitarnej, należy wykonać z rur i kształtek zniezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) spełniających warunki określone w PN-EN 1329-1:2001, PN-EN 1329-2:2001(U).

Materiał rur PVC-U używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

3.2. Sprzęt

3.2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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 ilości zaakceptowanym przez Inwestora.

W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

3.3. Transport

3.3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terenie przewidzianym kontraktem.

3.4. Wykonanie robót

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy budowlano - konstrukcyjne obiektu, mające wpływ na montaż instalacji i urządzeń odpowiadają założeniom projektowym.

3.4.1. Wymagania ogólne

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Rurociągi należy układać na podporach stalowych albo plastikowych montowanych do przegród budowlanych. Rurociągi mocowane będą uchwytyami rurowymi do tworzyw sztucznych z wkładką gumową.

Z uwagi na nieduże wahania temperatury wody w rurociągach i zbliżoną temperaturę otoczenia nie ma potrzeby montowania punktów stałych i kompensatorów wydłużeń.

3.4.2. Montaż rurociągów

3.4.2.1. Czynności wstępne

Należy sprawdzić, czy elementy, które będą użyte do montażu, są zgodne z projektem pod względem wymiarów, właściwych materiałów, ciśnienia itp. oraz stanu, w jakim się znajdują.

3.4.2.2. Połączenia zgrzewane

Połączenia zgrzewane wykonuje się za pomocą złączek, które zgrzewane są na końcówkach rur w temperaturze 260-280°C..

3.4.2.3. Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane wykonuje się za pomocą łączników, które należy uszczelniać przy użyciu taśmy teflonowej, przędzy z konopi i past uszczelniających.

3.4.2.4. Połączenia z armaturą.

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą lub przybozem należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w projekcie oraz WTWiO dla instalacji wodociagowych (zeszyt Nr 7 COBRTI INSTAL). Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

3.4.2.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót

3.4.2.5.1. Instalacja wody zimnej.

Instalację należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych (przewody wodociagowe układane wzdłuż ścian).

Do mocowania przewodów stosować obejmy metalowe z wkładką gumową zalecane przez producenta rur. Przejścia przewodów przez ściany i stropy prowadzić w tulejach stalowych o średnicach o 2 dymensje większych od przewodu. Do mocowania przewodów stosować obejmy metalowe z wkładką gumową zalecane przez producenta rur. Punkty mocowań stosować zgodnie z instrukcją producenta.

3.4.2.5.2. Instalacja wody zimnej, ciepłej

Ciepła woda przygotowana jest centralnie w wymiennikach c.w.u. zamontowanych węźle cieplnym za wyjątkiem pomieszczenia magazynowania i dozowania koagulantu.

Instalację należy wykonać z rur polipropylenowych (przewody wodociagowe układane wzdłuż ścian).

Do mocowania przewodów stosować obejmy metalowe z wkładką gumową zalecane przez producenta rur. Punkty mocowań stosować zgodnie z instrukcją producenta. Rury ciepłej wody montować w sposób zapewniający samokompensację przewodów.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy prowadzić w tulejach stalowych o średnicach o 2 dymensje większych od przewodu. Przewody izolować otulinami z pianki polietylenowej lub poliuretanowej. Na podejściach do pionów zawory odcinające, kulowe.

Na podejściach do armatury stojącej montować zawory odcinające, kulowe kątowe.

3.4.2.5.3. Przebieg badania szczelności instalacji wodociagowej

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

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 roszczenia.

Należy odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego. Podwyższone ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. Przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić

całą próbę od początku. Kontrolę wykonania instalacji wodociagowych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO „Instalacji wodociagowych” (zeszyt Nr 7). Są to badania wstępne polegające na pulsacyjnym podnoszeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego (3-krotnie) i obserwacji tej instalacji. W przypadku braku przecieków i roszenia oraz spadku ciśnienia (może wystąpić wyłącznie spowodowane elastycznością przewodów z tworzyw sztucznych) obserwuje się instalację jeszcze 1 godziny, jeżeli w dalszym ciągu nie występują przecieki i roszenie oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bara, przystępuje się do badania głównego.

Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i obserwacji instalacji przez godziny. Jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym, brak przecieków i roszenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara – to uznaje się, że instalacja wodociagowa została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez producenta przewodów z tworzyw sztucznych. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć zgodnie z określoną w dokumentacji technicznej i WTWiO. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpialnych i usuniętych korkach zaślepiających. Po płukaniu instalację należy napęlnić wodą filtrowaną tak, aby nigdzie nie pozostały poduszki powietrza. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) a pogoda nie powinna być słoneczna.

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

3.4.2.5.4. Połączenia rur kanalizacyjnych PCV

Podstawowym złączem rur kanałowych, łączników i kształtek z PCV są złącza kielichowe na wcisk z zastosowaniem uszczelek gumowych rodzaj „P”.

Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką, bosy koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym zalecanym przez producenta.

Stosowanie do tego celu olejów lub smarów jest niedopuszczalne.

Połączenie bosych końców ze sobą wykonuje się przy użyciu złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi na wcisk.

Cięcie poprzeczne rur powinno być wykonywane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, np. w drewnianym korytku. Przecięta rura wymaga fazowania, czyli zmniejszenia średnicy zewnętrznej bosego końca rury z PCV przez obróbkę jej krawędzi pilnikiem –zdzierakiem i wygładzenie.

Wprowadzenie bosego końca rury kanałowej z PCV do kielicha może być wykonane za pomocą specjalnego urządzenia wciskowego, względnie poprzez zastosowanie ręcznej dźwigni.

Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

3.4.2.5.5. Odbiór końcowy instalacji kanalizacyjnej

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość wykonania uchwytów (podpór) przewodów oraz odległości między uchwytami (podporami),
- prawidłowość zainstalowania przyborów i urządzeń,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,

- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych ,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru końcowego.

Wykonawca przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi instalacji, urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany, zgodnie z art.57 ust.1 p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu instalacji wodociągowej zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

4. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót należy dokonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych t. II" Instalacje sanitarne i przemysłowe"

Wydanie Arkady 1990 r.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami z uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów protokoły częściowych odbiorów
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób po montażowych
- protokoły pomiarów i badań
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

5. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót wymienionych w pkt.1.1.1 niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki protokołów i badań laboratoryjnych.

6. PRZEPISY, NORMY INSTRUKCJE I INNE DOKUMENTY

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r wraz z późniejszymi zmianami.
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – stan prawny na dzień 07.04.2009r.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. (Dz. Ustaw Nr 61 poz. 417 z 2007r. z późniejszymi zmianami) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz. 1030 z dnia 6 sierpnia 2009r..).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U.109 poz. 719 z dnia 22 czerwca 2010 r.
- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

- PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 4064-2+Adl:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu
- PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
- PN-B-73001:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- PN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociagowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
- PN-86/M-34141/01 Instalacje do oczyszczania i utylizacji ścieków z instalacji do uzdatniania wody. Wspólne wymagania i badania odbiorcze
- PN-C-89222 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary
- PN-ISO 161-1 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny)
- PN-EN 593 Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 1717 Zabezpieczenia przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym.
- Zalecenia i instrukcje producentów
- Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” z 1994 r.
- Wymagania sanitarno – higieniczne dla krytych pływalni – opracowanie mgr inż. Czesława Sokołowskiego
- Instrukcja klejenia złączek PVC-U – opracowanie firmy Georg Fischer
- Zalecane do stosowania przez ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 7 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociagowych”
- DIN 19643 Uzdatnianie i dezynfekcja wody w basenach pływackich i kąpielowych
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych -Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót -ITB
- Instrukcje ITB: 240/82 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
- Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE – GAMRAT.

Opracował:

mgr inż. Mirosław Caban

