

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Instalacja technologii basenowej.

## ZLECENIODAWCA:

Gmina Lublin  
Pl. Władysława Łokietka 1  
20-950 Lublin

## INWESTOR:

Zleceniodawca

## OBIEKT:

Kryta pływalnia z pełnym programem (basen pływacki 25 x 16, szkoleniowo - rekreacyjny, atrakcje, widownia) mieszczącej się w Lublinie przy ul. Łabędziej 2a i 4, Dz. nr 1/41 i 1/7.

## LOKALIZACJA:

Ul. Łabędzia 2a i 4  
Dz. nr Ew. 1/41 i 1/7

## OPRACOWALI:

- mgr inż. Piotr Pleń upr. nr MAP/0077/PWOS/03

mgr inż. Piotr Pleń  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
Nr ewid. MAP/0077/PWOS/03

Styczeń 2010

Dyrektor  
Wydziału Inwestycji i Remontów  
inż. Tadeusz Dziuba

CPV: 45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

CPV: 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Zawartość opracowania:

1. Przedmiot opracowania
2. Zakres robót..
3. Normy i przepisy
4. Skróty i definicje
5. Obowiązki wykonawcy
6. Przekazanie terenu budowy
7. Przedmiar i obmiar robót
- 7.1 Zasady określania ilości robót i materiałów
8. Ochrona własności publicznej i prywatnej
9. Podstawa płatności
10. Powiązania prawne i odpowiedzialność
11. Ochrona i utrzymanie robót
12. Zgodność robót z PW i ST
13. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
14. Materiały szkodliwe dla otoczenia
15. Ochrona przeciwpożarowa
16. BHP
17. Prace przygotowawcze
18. Jakość materiałów
19. Czynniki mające wpływ na proces wykonywania i eksploatacji instalacji
- 19.1 Temperatura i wytrzymałość
- 19.2 Zabezpieczenie antykorozyjne
- 19.3 Wykonanie (montaż) instalacji technologicznej
- 19.4 Próby szczelności
20. Odbiory techniczne
21. Łączenie elementów przewodów, cięcie i zmiany kierunków
- 21.1 Rurociągi PVC-U
- 21.2 Rurociągi PE
22. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów
23. Prowadzenie przewodów instalacji
24. Podpory stałe i przesuwne
25. Płukanie i dezynfekcja przewodu
26. Odbiory techniczne przewodu
27. Zakończenie robót

## **1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna w zakresie stacji uzdatniania wody basenowej.

## **2 Zakres robót**

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji uzdatniania wody basenowej dla krytej pływalni.

W Lublinie

Ul. Łabędzia 2a

Działki Nr 1/41 i 1/7

## **3 Normy i przepisy**

Obowiązujące normy dotyczące montażu instalacji i urządzeń technologicznych.

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085. Nr 110/0' po z: 1190. Nr 115/01 poz. 1229. Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/0 I poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676. Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych niemających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [5] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo, które służą ochronie, lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań zakresie efektywności energetycznej.
- [8] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. I 195)

- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120 poz. 1133)
  - [10] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
  - [12] **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19.03.2007r (Dz.U. Nr 61,poz. 417). w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.**
  - [13] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121/03 poz. 1138)
  - [14] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz 844. Nr91/02 poz. 811)
  - [15] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U Nr 47/03 poz. 40)
  - [16] 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. nr 21, poz. 73)
  - [17] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, część II - instalacje Sanitarne i Przemysłowe, M. B. P. M. B, Warszawa
- 
- |                         |   |
|-------------------------|---|
| PN-EN 1333: 1998        | Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN   |
| PN-EN 1452-1 :2002      | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne                          |
| PN-EN 1452-2:2002       | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury                                      |
| PN-EN 1452-3:2002       | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody: Kształtki                                 |
| PN-EN 1452-4:2002       | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze           |
| PN-EN 1452-5:2002       | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie.     |
| PN-EN ISO 6708: 1998    | Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)<br>Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie.<br>Wymiary, tolerancje i oznaczenia. |
| PN-ISO 4064-2+Ad1: 1997 | Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.   |

PN-84/B-0 170 I	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
PN-92/B-O 1706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-B-01706: 1992/ Azl:1999	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-87/B-02151.01	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
PN-87/B-02151.03	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN-71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
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-10720: 1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-73001: 1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania.
PN-B-73002: 1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
PN-70/N-0 1270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-70/N-0 1270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-70/N-0 1270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
ISO 10508: 1995	Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems.
prPN-EN 806-1	Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część I: Wymagania ogólne
prPN-EN 1717	Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym.

prEN 12731	Plastics piping systems for hot and cold water - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) part: 1,2,3,5,7
ZA T/97-01-005	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
ZA T/97-01-010	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach, polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
ZA T/97-01-013	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.
PN-EN 13451-1:2002	Wypożażenie basenów pływakich. Część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań.
PN-EN 13451-3:2002	Wypożażenie basenów pływakich. Część 3: Dodatkowe szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań urządzeń basenowych przeznaczonych do wymiany wody.
PN-EN 13451-8:2002	Wypożażenie basenów pływakich. Część 8: Dodatkowe szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań właściwości rekreacyjnych wody.
PN-EN 13451-10:2005 (U)	Wypożażenie basenów pływakich. Część 10: Dodatkowe szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań podestów nurkowych, trampolin nurkowych i wypożażenia dodatkowego.

#### 4 Skróty i definicje

- Ciśnienie robocze instalacji.  $p_{rob}$  (lub  $p_{oper}$ )  
Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- Ciśnienie dopuszczalne instalacji  
Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.
- Ciśnienie próbne.  $p_{próbn}$   
Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.
- Ciśnienie nominalne PN  
Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 st. C.
- Temperatura robocza.  $t_{rob}$  (lub  $t_{oper}$ )  
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 wody zimnej wynosi 20 st. C., a instalacji wody ciepłej 60 st. C.

- Średnica nominalna (DN lub dn)  
Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- Nominalna grubość ścianki rury (e...)  
Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.
- Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego  
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur.
- Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego  
Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.  
UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca:  $SDR = 2S + 1$
- Temperatura awaryjna,  $t_a$  (lub  $t_{ma}$ ) - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego. Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji, w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.
- Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego  
Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w ZAT - Zaleceniach do udzielania aprobat technicznych. Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w temperaturach o określonych wartościach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas temperatury awaryjnej nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy występowania temperatury awaryjnej mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.
- Specyfikacja techniczna  
Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu<sup>2</sup>.
- ST – specyfikacja techniczna
- PW – projekt wykonawczy
- PR – przedmiar robót
- WTWIO – warunki techniczne wykonywania i odbioru
- UDT – Urząd Dozoru Technicznego
- SANEPiD – Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna

## 5 Obowiązki wykonawcy

Wykonawca robót technologicznych w ramach niniejszego zakresu odpowiedzialny jest za wykonanie:

- a) Dostawy na miejsce, montażu rurociągów, urządzeń i wyposażenia stacji
- b) Przeprowadzenia regulacji i prób instalacji, urządzeń i wyposażenia
- c) Wywozu wszystkich opakowań, odpadów, elementów i materiałów niepotrzebnych oraz czynności porządkowych po zakończeniu robót
- d) Zagospodarowania miejsc składowania dostaw materiałów, urządzeń i niezbędnego sprzętu
- e) Zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i żelbetowych zgodnie z obowiązującymi przepisami
- f) Oznaczeń całości instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami
- g) Utrzymanie w sprawności instalacji w okresie gwarancji

Wykonawca powinien zapewnić całość robocizny, sprzętu, narzędzi niezbędnych do wykonania robót objętych umową, zgodnie z jej warunkami, PBW, ST i ewentualnymi wskazówkami inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed ostatecznym odbiorem robót Wykonawca uporządkuje pomieszczenia stacji uzdatniania, dokona rozliczenia wykonanych robót, dostaw inwestorskich i przygotuje przedmiot umowy do przekazania. Wykonawca wykona do dnia odbioru i przedstawi Inwestorowi komplet dokumentów budowy, wymagany przepisami prawa budowlanego.

## 6 Przekazanie terenu budowy

Wykonawca dostarczy Inwestorowi, w ciągu 14 dni, przed ustalonym w umowie terminem przekazania terenu budowy następujące dokumenty:

- Oświadczenia osób funkcyjnych o przyjęciu obowiązków na budowie (kierownik, budowy, kierownicy robót),
- Listę pracowników planowanych do zatrudnienia na budowie (imię, nazwisko, imiona rodziców, data i miejsce urodzenia, adres zamieszkania, nr PESEL, nr dowodu osobistego, datę wydania i przez kogo wydany),
- Listę samochodów planowanych do obsługi budowy (marka, model, nr rejestracyjny, nr dowodu rejestracyjnego, dane kierowcy)
- Inwestor przekaze teren budowy wykonawcy w terminie ustalonym umową.
- W dniu przekazania placu budowy Inwestor przekaze Wykonawcy dzienniki budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, wskaże punkt poboru wody i energii elektrycznej. Inwestor wykona z materiałów własnych i usunie nieodpłatnie opomiarowanie punktów poboru mediów.

## 7 Przedmiar i obmiar robót

Ogólne zasady przedmiaru, obmiaru robót i prowadzenia książki obmiaru wg. aktualnie obowiązujących przepisów prawnych.

### 7.1 Zasady określania ilości robót i materiałów.

Objętości będą wyliczone w [m<sup>3</sup>], powierzchnie w [m<sup>2</sup>], a sprzęt i urządzenia w [szt.] lub [kpl].

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. W przypadku rurociągów technologicznych odległości podawane są [m] lub [200 m]. Objętości będą wyliczone w [m<sup>3</sup>] lub [t], powierzchnie w [m<sup>2</sup>], a sprzęt i urządzenia w [szt.] lub [kpl].

## 8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej, a naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.



## **9 Podstawa płatności**

### **9.1 Etapy robót**

#### **9.1.0 Demontaż istniejącej instalacji**

#### **9.1.1 Dostawa i montaż pomp obiegowych i filtrów**

#### **9.1.2 Dostawa i montaż rurociągów i armatury**

#### **9.1.3 Dostawa i montaż dozowników chemikaliów basenowych**

#### **9.1.4 Dostawa i montaż instalacji elektrycznej**

#### **9.1.5 Dostawa i montaż pozostałych urządzeń technologicznych**

#### **9.1.6 Prace końcowe, rozruch instalacji, szkolenia obsługi**

**9.2** Inwestor ma prawo zmiany podstawy płatności podczas przygotowań do procedury przetargowej.

Oferent ma obowiązek zapoznać się z materiałami przetargowymi, a w szczególności z umową na wykonanie zadania.

## **10 Powiązania prawne i odpowiedzialność**

Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy (wydane przez odpowiednie władze miejscowe), które są w jakikolwiek sposób związane z robotami oraz musi być w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będąc w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. W sposób ciągły powinien 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.

## **11 Ochrona i utrzymanie robót**

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 utrzymywać 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.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru inwestorskiego powinien rozpocząć roboty „utrzymeniowe” nie później niż w 24h od wezwania pod rygorem wstrzymania robót z winy Wykonawcy.

## **12 Zgodność robót z PW i ST**

Projekt wykonawczy (PW) i Specyfikacje Techniczne (ST) oraz inne 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.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w PW lub ich pomijać. O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z PW i ST. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z PW lub ST i wpłynię to na zmianę parametrów wykonanych elementów instalacji, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

## **13 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót Wykonawca będzie:

- Podejmować wszystkie uzasadnione kroki zmierzające do stosowania przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności prywatnej i społecznej, a wynikających ze skażenia środowiska, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,

- Miał szczególny wzgląd na prace sprzętu budowlanego używanego na budowie. Stosowany sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenia norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących środowiska, obciążają Wykonawcę.

Wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót obciążają Wykonawcę.

#### **14 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie wolno stosować materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego. Wszystkie materiały użyte do robót muszą mieć świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Utylizacja materiałów szkodliwych pochodzących z demontażu należy do Wykonawcy i nie podlega dodatkowej opłacie.

#### **15 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, Wykonawca rozmieści na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz przy maszynach i w pojazdach mechanicznych. Materiały łatwopalne będą składane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielami użytkownika nieruchomości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty powodowane pożarem wywołanym jego działalnością przy realizacji robót przez personel Wykonawcy. Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

#### **16 Bezpieczeństwo i higiena pracy (B. H. P.)**

Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących B.H.P. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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.

#### **17 Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wykonawca powinien przede wszystkim: wyznaczyć określić miejsca usytuowania urządzeń (przede wszystkim kontenera, a następnie filtra i pomp), wyznaczyć miejsca składowania materiałów, drogę dojazdową do transportu urządzeń i rurociągów, ustalić miejsce magazynowania, urządzenia i elementy instalacji zabezpieczonych przed kurzem i opadami atmosferycznymi do wykonywania -zamontowania w pomieszczeniu technicznym. Plac budowy powinien być ponadto ogrodzony i odpowiednio zabezpieczony, zgodnie z ogólnymi wymaganiami wynikającymi z przepisów.

#### **18 Jakość materiałów**

Wszystkie elementy składowe instalacji technologicznej (rury, kształtki, złącza, urządzenia, elementy, uszczelki, kleje itp.) powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych, atesty i posiadać odpowiednie certyfikaty. Dostarczane urządzenia, elementy, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

- Nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgnieceń, rys, pęknięć) na swojej powierzchni
- Wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normach

- Każde urządzenie (filtry, pompy, dmuchawy) powinno posiadać fabryczne oznakowanie - tabliczkę znamionową
- Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym, że w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane: (np. wg ISO 161/1:1978)
  - o Nazwa producenta
  - o Rodzaj materiału
  - o Oznaczenie szeregu
  - o Średnica zewnętrzna w mm
  - o Grubość ścianki w mm,
  - o Data produkcji – rok, miesiąc, dzień
  - o Obowiązująca norma

Kleje powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach, uniemożliwiających odparowanie lotnych substancji w nich zawartych. Na żądanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [1], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroby 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 [5 i 6].
- 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 niemających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia [4].
- 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 rozporządzeniem [2] wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.
- Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [1] kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia w ustępie powyżej oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

## **19 Czynniki mające wpływ na proces wykonania i eksploatacji instalacji**

### **19.1 Temperatura i wytrzymałość**

Wykonywanie instalacji przy temperaturze niższej niż 5 st. C, pociąga za sobą zmniejszenie ciągliwości materiałów oraz zmniejszenie skuteczności klejenia. Nie dopuszcza się wykonywania złącz klejonych rurociągów i kształtek PVC-U w temperaturze poniżej 5 st. C. Podczas transportów urządzeń i materiałów należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dochodziło do uszkodzeń mechanicznych (uderzeń, otarć), co może spowodować zmniejszenie wytrzymałości, a nawet całkowitą jego nieprzydatność do wbudowania w instalację.

### **19.2 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rury, filtry, pompy z różnych tworzyw termoplastycznych, żeliwa, stali nierdzewnej nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego ani z zewnątrz ani wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw, nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami. Antykorozyjnie należy zabezpieczyć metalowe elementy mocowania rur oraz śruby. Zaleca się stosowanie elementów mocowania zabezpieczonych cynkowo.

### **19.3 Wykonanie (montaż) instalacji technologicznej**

Wprowadzić filtry i pompy do pomieszczenia technologicznego i rozmieścić wg-projektu. Instalacja w pomieszczeniach technicznych zostanie wykonana z rur PVC-U łączonych za pomocą klejenia, połączeń kołnierzowych i gwintowych. Część instalacji w zakresie instalacji uzupełniania wodą wodociagową i połączeń pomiędzy wymiennikami ciepła, a instalacją zostanie wykonana z rur PP łączonych za pomocą zgrzewania lub połączeń gwintowych. Orurowanie stacji będzie prowadzone po ścianach, w przestrzeni pomiędzy stropem, a posadzką i mocowane za pomocą obejm zaciskowych z regulacją oraz wkładką gumową. Wszystkie połączenia rurociągów z urządzeniami i kształtkami powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Rury stosowane od wykonania sieci technologicznej muszą posiadać Atest PZH dla wody pitnej.

### **19.4 Próby szczelności**

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokonanie następujących prób instalacji: próby szczelności dla instalacji, próby działania poszczególnych elementów wyposażenia, próby działania całości instalacji. Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie przepłukać czystą wodą. Po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji odbywa się próba szczelności na ciśnienie statyczne. W czasie tej próby należy sprawdzić wszystkie miejsca połączeń. Po pozytywnym stwierdzeniu szczelności (braku śladów przecieku) można przystąpić do próby szczelności na ciśnienie próbne. Instalację -rurociągi uważa się za szczelne, jeżeli w ciągu 20minut manometr kontaktowy nie wykazuje zmian ciśnienia. Po próbie szczelności instalacji wykonać próbę działania poszczególnych urządzeń (pomp, dmuchaw), a następnie wykonać próbę działania całej instalacji.

## **20 Odbiory techniczne**

W procesie realizacji wykonania instalacji technologicznej mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót. W związku z tym, ich zakres obejmuje: sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów. Przed przekazaniem instalacji technologicznej do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na: sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności, sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia. Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też nie ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## **21 Łączenie elementów, przewodów, cięcie i zmiany kierunku**

### **21.1 Rurociągi PVC-U**

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Nie mogą być stosowane materiały uszczelniające, które mogłyby mieć negatywny wpływ na materiały przewodu lub wodę. Dotrzymanie tych wymagań powinno być

zagwarantowane przez producenta dostarczającego materiały uszczelniające. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producenta wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Zmiany kierunku przewodu z tworzyw sztucznych w poziomie i w pionie należy dokonywać za pomocą odpowiednich kolan i trójników. Można również wykorzystać w tym celu właściwość elastyczności rur. Należy jednak zawsze sprawdzić zakres dopuszczalnych ugięć i kąta zmiany kierunku rur oferowanych przez danego producenta.

### **21.2 Rurociągi PE**

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. W praktyce najczęściej stosuje się połączenia rur PE zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- Rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek
- Rury były ustawione współosiowo
- Końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane
- Temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220 st. C. (PE)
- Czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie
- Siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru
- Siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100 st.C, kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

## **22 Ogólne warunki układania (montażu) przewodów**

Przewody z tworzyw sztucznych można montować przy temperaturze otoczenia od 0 st.C do 30 st. C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5 st. C. Odnosi się to w szczególności do łączenia elementów PVC. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rury tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu i następnie opuszczać go do wykopu. Należy przy tym mieć na uwadze, że przy wykopach wąskoprzestrzennych obudowanych z poprzecznymi rozporami, opuszczanie przewodu do wykopu jest utrudnione i pociąga za sobą konieczność zmniejszania długości dopuszczalnych odcinków.

Instalacja powinna zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy [1] zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania.
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska.
- e) ochrony przed hałasem i drganiami.
- t) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacja technologiczna powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie uzdatniania wody, zgodnego z

przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji w zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych

Materiały, z których mogą być wykonywane przewody instalacji technologicznej:

- PP-B: kopolimer blokowy polipropylenu
- PP-H: homopolimer polipropylenu
- PP-R: kopolimer statyczny polipropylenu (random)
- PVC-C: polichlorek winylu chlorowany
- PVC-U: polichlorek winylu niezmiękczone
- inne materiały, jeżeli przewody z nich wykonane zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i instalacjach wodociagowych.

Tablica 1 Zalecany zakres stosowania przewodów z PE-X, PP-R i PB w instalacjach wodociagowych.  
UWAGA: odmienny zakres może być przyjęty tylko wtedy, gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobacie technicznej

Poz.	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Instalacja wodociagowa	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	1	4	5
1	PE-X	Prób < 4	S<7,6	S<7,6
		4<p <sub>rob</sub> <6	S<5,4	S<6,6
		6< p <sub>rob</sub> <8	S<4,0	S<5,0
		8< p <sub>rob</sub> <10	S<3,2	S<4,0
		10 < p <sub>rob</sub>	nie stosować	
2	PP-R	Prób < 4	S<4,8	S<6,9
		4<p <sub>rob</sub> <6	S<3,2	S<5,5
		6< p <sub>rob</sub> <8	S<2,4	S<4,1
		8< p <sub>rob</sub> <10	S<1,9	S<3,3
		10 < p <sub>rob</sub>	nie stosować	
3	PB	Prób < 4	S < 10,9	S < 10,9
		4<p <sub>rob</sub> <6	S<7,2	S<9,1
		6< p <sub>rob</sub> <8	S<5,4	SAM
		8< p <sub>rob</sub> <10	S>4,3	S<5,4
		10 < p <sub>rob</sub>	nie stosować	

Tablica 2. Zalecany zakres stosowania przewodów z PVC w instalacjach wodociagowych,  
UWAGA: odmienny zakres może być przyjęty tylko wtedy, gdy wynika to z warunków stosowania podanych w aprobacie technicznej.

Poz.	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Instalacja wodociagowa	
			wody ciepłej	wody zimnej
1	2	1	4	5
1	PVC-C	Prób < 4	S<10,0	S<10,0
		4<p <sub>rob</sub> <6	S<6,9	S<7,3
		6< p <sub>rob</sub> <8	S<5,2	S<5,5
		8< p <sub>rob</sub> <10	S<4,2	S<4,4
		10 < p <sub>rob</sub>	nie stosować	
2	PVC-U	Prób < 4	nie stosować	S<20,0
		4<p <sub>rob</sub> <6	nie stosować	S<16,7
		6< p <sub>rob</sub> <8	nie stosować	S<12,5
		8< p <sub>rob</sub> <10	nie stosować	S<10,2
		10 < p <sub>rob</sub>	nie stosować	

### 23 Prowadzenie przewodów instalacji

- Przewody poziome powinny być prowadzone z spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody instalacji należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie cieplne przewodów lub stosowanie elektrycznego kabla grzejnego).
- Nie wolno układać przewodów wodociagowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub, co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego np. tekturą falistą) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:
  - a) powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciami o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający,

b) w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.

- Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji. Przewody instalacji wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 od rurociągów ciepłych mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.
- Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej 30 st. C.
- Przewody instalacji prowadzone przez pomieszczenia, nieogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej należy izolować przed zamrażaniem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
  - a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm.
  - b) dla przewodów średnicy 32 - 50 mm - 5 cm.
  - c) dla przewodów średnicy 65 - 80 mm - 7 cm.
  - d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm
- Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.
- Nie wolno prowadzić przewodów powyżej przewodów elektrycznych.
- Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.
- elementy uzbrojenia niecki należy wykonać przed wykonaniem warstw uszczelnień i wykładziny ceramicznej. Należy podjąć kontakt z wykonawcą uszczelnień i wykładziny ceramicznej celem ich wspólnego połączenia. Elementy uzbrojenia należy wykonać w trakcie prac przy układaniu zbrojenia elementów żelbetowych. Uzbrojenie niecki jako elementy ulegające trwałemu zakryciu należy poddać próbie ciśnienia przed ich zakryciem.

## 24 Podpory stałe i przesuwne

- Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu



lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

- Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicy 3.

Tablica 3. Maksymalny odstęp między podporami przewodów

Po z.	Materiał rury	Średnica nominalna rury	Przewód montowany w instalacji			
			wody ciepłej		wody zimnej	
			pionow	inaczej	pionowo	inaczej
1	2	3	4	5	6	7
1	PE-X:	ON 12 do DN 15	1.0	0.8	1,0	0,8
2	PP-R:	DN 16	0,8	0.6	0,9	0,7
		DN 10	0.8	0.6	1.0	0,8
		DN 16	0.9	0,7	1,1	0,8
		DN 32	1.1	0,8	1,3	1,0
		DN 40	1.2	0.9	1,4	1,1
		DN 50	1,3	1,0	1,6"	1,2
		DN 63	1.5	1.1	1,8"	1,4
		DN 75	1.7"	1,3	1,0"	1,5
		DN 90	1.9"	1,4	2,1"	1,6
		DN 110	2,0"	1,6	2,4"	1,8
3	PB:	DN 16 do DN 25	1,0	0.4	1.0	0,4
		DN 32 do DN 50	1,2	0.7	1,2	0,7
		od DN 63	1.3	0.9	1,3	0,9

" Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

## 25 Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

## 26 Odbiory techniczne przewodu

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu. W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- Sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją w tym w szczególności zastosowanych materiałów
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowanie
- Sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku

- Sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia i bloki oporowe
- Przeprowadzenie próby szczelności.

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- Sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień dotyczących usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności, płukania i dezynfekcji
- Sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia

Odbiory, częściowy i końcowy powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika i potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki należy uwzględnić je w protokole podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## **27 Zakończenie robót**

Po wykonaniu instalacji wykonawca wykona niezbędną próbę działania instalacji technologicznej oraz dokona jej regulacji. Po wykonaniu, sprawdzeniu i uruchomieniu instalacji wykonawca dokona szkolenia oraz przekaze Użytkownikowi instalacji instrukcję obsługi instalacji technologicznej. Ponadto wykonawca sporządzi projekt powykonawczy uwzględniający wszystkie zmiany względem PW. Jeśli liczba zmian względem PW jest niewielka dopuszcza się naniesienie zmian bezpośrednio na rysunkach PW. Warunkiem odbioru końcowego jest kontrola jakości wody basenowej przez terenową jednostkę SANEPID.

Wymagane prawem zgłoszenie urządzeń i zbiorników ciśnieniowych do UDT ciąży na inwestorze/użytkowniku obiektu. W tym celu wykonawca dostarczy niezbędną dokumentację i dane techniczne urządzeń i zbiorników.