



ISO 9001:2008

www.tuv.com  
ID 9105028586

PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE

**PROPER**®  
Sp. z o.o.

Rok założenia 1989

20-481 Lublin, ul. K. Olszewskiego 8  
tel. 81 747-83-54, 81 748-27-47  
fax 81 747 53 79  
info@proper.com.pl  
www.proper.com.pl

**CIEPŁOWNICTWO • WENTYLACJA • KLIMATYZACJA • OCHRONA ŚRODOWISKA**

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA**

### **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH**

### **DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

**„Instalacja zestawu podnoszenia ciśnienia wody zimnej dla celów socjalno-bytowych w Domu Studenta „Manhattan” UP w Lublinie ul. Dobrzańskiego 33.”**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

45332200-5

Roboty instalacyjne hydrauliczne

**OPRACOWAŁ:**     mgr inż. Robert Malik

Lublin, kwiecień 2018 r.



**Przedsiębiorstwo Wielobranżowe PROPER Sp. z o.o. siedziba firmy: 20-452 Lublin, ul. Mochnackiego 14**  
Numer KRS 0000031491 Sąd Rejonowy w Lublinie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Kapitał Zakładowy 50 000,00 zł (z czego wpłacono 50 000,00 zł)  
NIP 712-015-14-78     REGON 004205087     nr rachunku bankowego: 83 1240 2470 1111 0000 3221 6387

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Wykonanie instalacji zestawu podnoszenia ciśnienia wody zimnej dla celów socjalno-bytowych w Domu Studenta „Manhattan” UP w Lublinie ul. Dobrzańskiego 33.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie instalacji zestawu podnoszenia ciśnienia wody zimnej dla celów socjalno-bytowych w Domu Studenta „Manhattan” UP w Lublinie ul. Dobrzańskiego 33.

Zakres robót obejmuje:

- Montaż zestawu hydroforowego do podnoszenia ciśnienia w instalacji wodociągowej;
- Montaż przewodów z rur stalowych nierdzewnych;
- Montaż armatury;
- Wykonanie prób ciśnieniowych;
- Wykonanie prac budowlanych związanych z montażem urządzeń.

Specyfikacja stanowi integralną część dokumentów kontraktowych i należy ją rozpatrywać łącznie z rysunkami, kosztorysem, innymi dokumentami opisującymi inwestycję. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi, a nie zawarte w dokumentacji powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną.

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Projektant zgadza się na ewentualną zamianę urządzeń na urządzenia o parametrach nie gorszych, niż zawartych w dokumentacji technicznej. Poza tym wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

### **1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

W przedmiocie zamówienia przewiduje się wykonywanie prac towarzyszących w postaci robót remontowo budowlanych. Nie przewiduje się robót tymczasowych.

### **1.4. Informacja o terenie budowy**

Terenem budowy będzie Budynek Domu Studenta „Manhattan” UP przy ul. Dobrzańskiego 33 w Lublinie.

Na placu wokół budynku istnieje możliwość składowania materiałów o dużych gabarytach. Armatura, urządzenia i narzędzia pracy mogą być składowane w pomieszczeniach budynku, zamykanych, udostępnionych wykonawcy na czas prowadzonych robót. Użytkownik udostępni wykonawcy pomieszczenia przeznaczone na szatnie i na cele socjalne dla pracowników. W budynku można korzystać z WC.

Prace zasadnicze mogą być wykonywane w dowolnym okresie w ciągu roku, jednak zaleca się ich realizację w okresie letniej przerwy wakacyjnej. Możliwość wykonywania prac w pomieszczeniach należy każdorazowo uzgadniać z osobami odpowiedzialnymi za poszczególne pomieszczenia. Wskazane jest, aby Inwestor opróżnił pomieszczenia z materiałów, które mogą ulec zniszczeniu podczas wykonywania prac.

### **1.5. Roboty objęte zamówieniem mają następujące kody wg Wspólnego Słownika Zamówień**

45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
------------	----------------------------------

### **1.6. Określenia podstawowe i definicje**

W dokumentacji projektowej nie występują określenia wymagające zdefiniowania, gdyż ich określenia można znaleźć w literaturze fachowej.

## **2. Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wodociągowych**

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

- 1) 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,
- 2) 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,
- 3) 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,
- 4) 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, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Materiały o dużych gabarytach, jak rury stalowe powinny być przechowywane na placu budowy pod zadaszeniem, w miejscu do tego wyznaczonym. Armatura, urządzenia powinny być składowane w pomieszczeniach suchych, w opakowaniach fabrycznych.

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla wyposażenia monterów instalacji sanitarnych, a w szczególności: wiertarki z udarem, młoty wiercąco-kujące, pilarki do metalu, sprzęt spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego, gwintownice ręczne i mechaniczne. Pracownicy powinni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej: kaski, odpowiednie obuwie, okulary ochronne, estetyczne i czyste ubranie ochronne.

#### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Na budowie nie będzie używany transport kołowy, gdyż materiały przenoszone będą ręcznie. Transport kołowy będzie używany jedynie do wywozu zdemontowanych elementów oraz dowozu materiałów na plac budowy z hurtowni. Wykonawca może się tutaj posilkować specjalistycznym transportem będącym w dyspozycji hurtowni, bądź transportem wynajmowanym. Wykonawca powinien posiadać samochód dostawczy do przewozu materiałów i urządzeń o mniejszych gabarytach.

#### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Zestaw hydroforowy wraz z przyległą do niego projektowaną instalacją i armaturą powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją 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.

Zestaw hydroforowy powinien być wykonany zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art; 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Zestaw hydroforowy powinien być wykonany w sposób zapewniający jego prawidłowe użytkowanie w zakresie zaopatrzenia w wodę, zgodnego z wymogami przedstawionymi w odrębnych przepisach i założeniami projektu wykonawczego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania) oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych.

##### **5.2. Prace demontażowe**

W skład robót demontażowych wchodzi:

- Demontaż istniejących rurociągów i armatury.

- Wywiezienie zdemontowanych elementów samochodem skrzyniowym.

### **5.3. Opis instalacji zestawu do podnoszenia ciśnienia**

Istniejące przyłącze wodociągowe wewnątrz budynku zakończone jest istniejącym zaworem odcinającym kulowym. Z uwagi na dostosowanie układu pomiarowego do wytycznych MPWiK należy istniejący wodomierz przenieść za projektowany filtr, a za wodomierzem zamontować zawór antyskażeniowy.

W celu podnoszenia ciśnienia w instalacji dla celów socjalno – bytowych projektuje się zestaw hydroforowy z trzema pompami elektronicznymi  $Q=3,25$  l/s,  $H=22$  mH<sub>2</sub>O,  $P_{\text{zestawu}} = 4$  kW, 400V, 50 Hz, z zabezpieczeniem przed suchobiegiem (jedna pompa rezerwowa). Punkt pracy zestawu hydroforowego powinien być dobrany na charakterystyki środkowe, a nie na charakterystyki skrajne dla pracy dwóch pomp. Konieczność instalowania pompy rezerwowej wynika z wymogu normy PN EN 806-2. Ciśnienie na przewodzie tłocznym zestawu hydroforowego należy ustawić na poziomie 5,2 bar. Dla kompensacji uderzeń hydraulicznych i zmniejszenia częstotliwości załączania się pomp zestawu hydroforowego projektuje się naczynie wzbiórcze przeponowe dla instalacji wody pitnej o pojemności 80 l i maksymalnym ciśnieniu pracy 10 bar.

### **5.4. Prowadzenie przewodów do zestawu hydroforowego**

Przewody instalacji hydroforowej wykonane będą z rur stalowych nierdzewnych o połączeniach spawanych i kołnierzowych.

Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak żeby w najniższych punktach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji oraz możliwość odpowietrzenia przez punkty czerpalne. Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (uchwyty) i ruchomych (uchwyty, wsporniki, zawieszenia) usytuowanych w odstępach, nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Przewody podejść wody powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody instalacji hydroforowej, należy prowadzić po ścianach. 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 wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

Przewody należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej  $+30^{\circ}\text{C}$ . Przewody prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamrożeniem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający ewentualne wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu 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 1cm na kondygnację. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Nie należy prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

## **5.5. Wykonywanie połączeń przewodów wodociągowych**

### **Połączenia spawane – metodą TIG**

Spawanie metodą TIG (Tungsten Inert Gas) polega na wytwarzaniu łuku elektrycznego za pomocą nietopliwej elektrody wolframowej w osłonie gazu obojętnego. Łuk spawalniczy występujący między nietopliwą elektrodą a materiałem spawanym topi powierzchnię materiału. W spawaniu TIG nie jest konieczne stosowanie materiału dodatkowego. Elementy spawane można łączyć przez przetopienie rowka spawalniczego. Jeżeli jednak stosowany jest materiał dodatkowy, jest on wprowadzany do jeziora w sposób ręczny, a nie za pomocą uchwyty spawalniczego tak jak w metodzie MIG/MAG. Dlatego w spawaniu TIG, uchwyt spawalniczy posiada zupełnie inną

konstrukcję niż uchwyt stosowany w metodzie MIG/MAG. Spoiwo zwykle jest dostępne w postaci drutu (pręta) o długości 1m i odpowiednio dobranej średnicy.

Proces spawania TIG odbywa się w otoczeniu gazu ochronnego chemicznie obojętnego, najczęściej argonu lub helu, wypływającego z dyszy uchwyty elektrodowego. Gaz osłonowy chroni spoinę i elektrodę przed utlenieniem, ale nie ma wpływu na proces metalurgiczny.

Metoda TIG umożliwia uzyskanie spoiny niezwykle czystej i wysokiej jakości. W procesie nie powstaje żużel, co eliminuje ryzyko zanieczyszczenia spoiny jego wtrąceniami a gotowa spoina praktycznie nie wymaga żadnego czyszczenia. Metoda TIG jest najczęściej stosowana do spawania stali nierdzewnych i innych stali wysokostopowych oraz takich materiałów jak aluminium, miedź, tytan, nikiel i ich stopów.

W skład stanowiska do spawania metodą TIG wchodzi:

- źródło prądu stałego lub przemiennego wraz z układem sterowania. Popularne nazwy to: spawarka, spawarka TIG, prostownik spawalniczy, inwertor spawalniczy.
- wielofunkcyjny przewód z uchwytem TIG doprowadzający prąd spawania do elektrody, gaz osłonowy, sterowanie oraz opcjonalnie układ chłodzenia,
- przewód masowy z zaciskiem łączący spawany przedmiot ze źródłem prądu,
- źródło gazu osłonowego - butla z gazem,
- opcjonalnie - układ wodnego chłodzenia uchwyty - chłodnica cieczy.

Przed przystąpieniem do spawania należy dobrać podstawowe parametry spawania opisane poniżej.

Łuk elektryczny zostaje zainicjowany, albo poprzez potarcie elektrodą wolframową w materiał spawany, albo bezdotykowo dzięki działaniu układu jonizatora. W spawaniu TIG uchwyt spawalniczy jest pchany jedną ręką, podczas gdy druga podaje materiał dodatkowy w postaci pręta. Ręczne podawanie spoiwa ma charakter przerywany i wymaga pewnej wprawy. Po wstępnym nagrzanu materiału nieruchomym uchwytem spawacz dosuwa pręt w jeziorko a następnie odsuwa pręt i przesuwą łuk w kierunku spawania.

Podstawowe parametry procesu spawania metodą TIG

- Rodzaj i biegunowość prądu spawania - proces spawania metodą TIG może odbywać się prądem stałym (TIG-DC) lub prądem przemiennym (TIG-AC). Przy spawaniu prądem stałym ilość ciepła na biegunie dodatnim stanowi około 70% całkowitego ciepła wydzielanego w łuku. Z tego względu aby uniknąć nadmiernego rozgrzewania



się uchwytu i wydłużyć żywotność elektrody wolframowej przy spawaniu prądem stałym stosuje się biegunowość ujemną na elektrodzie. Spawanie prądem stałym z biegunowością ujemną na elektrodzie nie nadaje się do łączenia aluminium i magnezu oraz ich stopów - używany jest wówczas prąd przemienny. Obecnie w metodzie TIG-DC szeroko stosuje się jednokierunkowy prąd pulsujący z możliwością regulacji jego parametrów, dzięki czemu mamy wpływ na kształt spoiny i możliwość spawania cienkich blach. Natomiast w metodzie TIG-AC w miejsce prądu przemiennego sinusoidalnego 50Hz stosowany jest prąd przemienny prostokątny, dający większą stabilność i kontrolę nad procesem spawania.

- Natężenie prądu spawania - jest parametrem bezpośrednio regulowanym w spawarce. Wartość natężenia prądu spawania dobierana jest w zależności od rodzaju i grubości spawanego materiału, średnicy i rodzaju elektrody nietopliwej, biegunowości prądu, rodzaju gazu osłonowego i pozycji spawania. Natężenie prądu decyduje o głębokości wtopienia i szerokości spoiny, ale z drugiej strony oddziałuje na temperaturę końca elektrody nietopliwej. Wzrost natężenia prądu spawania zwiększa głębokość wtopienia i umożliwia zwiększenie prędkości spawania. Nadmierne natężenie prądu powoduje, że koniec elektrody wolframowej ulega nadtopieniu i pojawia się niebezpieczeństwo powstania wtrąceń metalicznych w spoinie.

Orientacyjny prąd spawania w zależności od średnicy elektrody i grubości materiału:

Prąd spawania [A]	Średnica elektrody [mm]	Grubość materiału [mm]
spawanie stali		
10÷50	0,5	0,5÷1,0
20÷80	1,0	1,0÷1,5
50÷160	1,6	1,5÷3,0
110÷250	2,4	3,0÷5,5
200÷350	3,2	5,5÷8,0

- Rodzaj i średnica elektrody nietopliwej - podstawowym materiałem elektrod jest wolfram, jednak w celu zwiększenia trwałości elektrod, łatwości zajarzenia łuku i zwiększenia stabilności jarzenia się łuku stosuje się dodatki: toru, cyrkonu, ceru.

Dobór średnicy elektrody uwzględnia rodzaj, biegunowość i natężenie prądu spawania.

- Rodzaj i natężenie przepływu gazu osłonowego - najczęściej stosowanym gazem osłonowym jest argon lub mieszanka argon-hel, rzadziej sam hel, który podnosi energię cieplną łuku i szybkość spawania, ale pogarsza stabilność łuku. Natężenie przepływu gazu jest związane z jego rodzajem i natężeniem prądu. W typowych warunkach natężenie przepływu argonu wynosi  $8\div 16$  litrów/min.
- Prędkość spawania - to szybkość przemieszczania końca elektrody z jarzącym się łukiem. Prędkość zależy od wielu czynników i prawidłowy jej dobór zależy od umiejętności spawacza. Prędkość spawania wpływa na głębokość przetopienia i szerokość spoiny. Zwykle mieści się w zakresie  $0,1\div 0,3$  m/min.
- Rodzaj i wymiary materiału dodatkowego (spoiwa) - spoiwo do spawania TIG może mieć postać drutu, pałeczki, taśmy lub wkładki stapianej bezpośrednio w złączu. Do spawania ręcznego stosowane są druty lub pręty proste o średnicy  $0,5\div 8,0$  mm i o długości  $500\div 1000$  mm. Jako materiały dodatkowe do spawania TIG w większości przypadków stosowane są materiały o tym samym składzie chemicznym, co spawany materiał. W niektórych przypadkach konieczne jest zastosowanie materiału dodatkowego o innym składzie chemicznym niż spawany materiał, np. do spawania stali odpornych na korozję typu 9% Ni stosuje się stopy niklu; mosiądze spawa się brązami aluminiowymi, fosforowymi lub krzemowymi. Zazwyczaj dąży się jednak do tego, aby materiał dodatkowy miał lepsze własności niż materiał spawany. W metodzie TIG nie zawsze wymagane jest podawanie spoiwa - możliwe jest spajanie materiału tylko za pomocą stopienia samych krawędzi spawanych przedmiotów.
- Pochylenie elektrody i spoiwa - pochylenie elektrody i dodatkowego spoiwa w stosunku do wykonywanego złącza zależy m.in. od rodzaju złącza i spoiny oraz pozycji spawania.

Spawanie TIG wymaga szczególnie dokładnego oczyszczenia brzegów spawanych przedmiotów z wszelkich zanieczyszczeń, jak tlenki, rdza, zgorzelina, smary, farby itd. Stosuje się w tym celu czyszczenie mechaniczne, chemiczne i fizyczne. Spawanie TIG prowadzone może być we wszystkich pozycjach, ręcznie, półautomatycznie lub automatycznie. Spawane brzegi przedmiotów muszą być dokładnie przygotowane, tak aby nie ulegały odkształceniu w czasie spawania, zmieniając przez to np. odstęp i kąt ukosowania rowka spawalniczego. Stosuje się w tym celu szczepianie

spoinami szepnymi o długości 10÷30mm i odstępnie 10÷60mm, w zależności od sztywności (grubości) spawanych przedmiotów, lub mocowanie w specjalnych przyrządach z podkładkami formującymi grań. W celu uniknięcia odkształcenia kąowego złącza, występującego często przy spawaniu cienkich blach, należy zastosować wstępne odkształcenie brzegów blach pod takim kątem, by naprężenia spawalnicze sprawiły, że złącze po spawaniu jest płaskie.

### **Połączenia kołnierzowe**

Połączenia kołnierzowe wykonywane są przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi.

Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączanego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówkę elementu łączanego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie.

Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu połączenia kołnierzowego wszystkie wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

### **5.6. Montaż urządzeń, armatury pomiarowej i regulacyjnej**

Montaż armatury pomiarowej i regulacyjnej powinien być zgodny za warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów, szczególnej uwagi wymaga zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu, jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

Miejsce przeznaczone na ustawienie wodomierza powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej przynajmniej + 4 °C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej

wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust podłogowy. Jeżeli wodomierz służy do rozliczeń z dostawcą wody, miejsce to powinno być wydzielone i zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych.

Wodomierz należy zamontować współosiowo z przewodem pomiarowym wg instrukcji producenta. Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy, jeżeli instrukcja producenta wodomierza nie stanowi inaczej, powinna być równa co najmniej 5 średnicom przewodu przed i 3 średnicom przewodu za wodomierzem.

Wodomierz powinien być zamontowany w zestawie zawierającym, armaturę odcinającą przed i za wodomierzem oraz wymaganej długości proste odcinki pomiarowe pomiędzy wodomierzem i tą armaturą.

Manometry umiejscowione na przewodach zasilających, powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

## **5.7. Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

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

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

## **5.8. Przebiecia w ścianach i tuleje ochronne**

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwczą tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z zaleceniami producenta.

Miejsca po przekuciach należy zamurować używając do tego celu cegieł kl. 150 i zaprawy cementowo-wapiennej M7. W miejscach zamurowania przebić oraz bruzd należy wykonać tynki cementowo-wapienne kl. III, które następnie należy pomalować farbą emulsyjną dobierając jej kolor do istniejącego koloru ścian.

## **5.9. Izolacja cieplna**

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie przeciwwoszeniowo. Przewody prowadzone natynkowo należy zaizolować pianką z polietylenu.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności potwierdzonych protokołem odbioru próby.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych

ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

#### **5.10. Oznaczanie**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach, a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

#### **5.11. Prace towarzyszące – roboty remontowo-budowlane**

Prace towarzyszące obejmują wykonanie następujących robót:

- wykonanie cokołów betonowych pod zestaw podnoszenia ciśnienia, naczynie wzbiorcze oraz zasuwę,
- uzupełnianie posadzki z płytek gresowych przy cokołach,
- naprawa ścian oraz malowanie w miejscach po demontażu i w miejscach przebić.

### **6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem robot budowlanych**

#### **6.1. Zakres badań odbiorczych**

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą, z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji.

## **6.2. Pomiary**

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy przeprowadzić badanie wydajności zestawu hydroforowego z wykorzystaniem układu pomiarowego wyposażonego w wodomierz i elementy regulacyjno-pomiarowe.

## **6.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji**

### **6.3.1. Warunki wykonania badania szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą zimną.

### **6.3.2. Przygotowanie do badania szczelności**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

### **6.3.3. Przebieg badania szczelności**

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

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o średnicy 160 mm i zakresie pomiarowym 0 – 16 bar.

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

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

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 1,0 MPa, utrzymać to ciśnienie przez 24 godziny i obserwować przewody i armaturę. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w WTWiO.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

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

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Wymagania odnośnie przedmiaru robót zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku nr 1389. Przez przedmiar należy rozumieć opracowanie zawierające zestawienia przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek miar robót oraz wskazanie podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. W tym np.:

- Długości przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- Do długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- Długość zwężki należy wliczać do długości przewodu o większej średnicy.

## **8. Odbiory robót**

### **8.1. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiory międzyoperacyjne dotyczą wykonania przejść przez ściany i stropy, wykonanie bruzd w ścianach.



## **8.2. Odbiory techniczne częściowe**

Odbiory techniczne częściowe przeprowadza się dla robót, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Będą to roboty zabezpieczeń antykorozyjnych, uszczelnienia w przepustach.

## **8.3. Odbiór techniczny końcowy**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót i przejściu pozytywnych badań instalacji.

## **8.4. Opis sposobu odbioru robót**

Wykonawca instalacji po zakończeniu wszystkich robót i przeprowadzeniu badań i prób z wynikiem pozytywnym zgłasza inwestorowi pisemnie gotowość do odbioru, z prośbą o powołanie komisji odbioru końcowego.

Inwestor na wniosek wykonawcy powołuje komisję odbioru końcowego składającą się z przedstawicieli inwestora i użytkownika przy udziale wykonawcy.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny powykonawczy
- Dziennik budowy
- Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem
- Obmiary powykonawcze
- Protokoły odbiorów technicznych
- Protokoły wykonanych badań
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane
- Instrukcje obsługi i gwarancje

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji przez użytkownika lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponownie odbiór instalacji.

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących winny być uwzględnione w oferowanej cenie za realizacją przedmiotowego zamówienia.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, jak również inne czynności, badania i wymagania.

## **10. Dokumenty odniesienia**

- Projekt budowlany i wykonawczy: „Instalacja zestawu podnoszenia ciśnienia wody zimnej dla celów socjalno-bytowych w Domu Studenta „Manhattan” UP w Lublinie ul. Dobrzańskiego 33”
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. 2016 poz. 290, z późniejszymi zmianami, tekst ujednolicony)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz.1422) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2015 poz. 1989)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202, poz. 2072 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (jedn. tekst Dz.U. nr. 169 poz.1650 z 2003r. )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie wzoru książki obmiaru obiektu budowlanego i sposobu jej prowadzenia ( Dz.U. nr 120 poz. 1134).
- PN-EN 1333:2008 PN Kołnierze i ich połączenia.
- PN-EN 1717 : 2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacji wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.

- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 1 - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 7 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych

**UWAGA:**

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy Normy, nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych polskim prawem.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliuguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.