

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji. Powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża.

9.7. Montaż urządzeń

Urządzenia należy montować w miejscach określonych w projekcie instalacji c.o. oraz zgodnie z wymaganiami producenta,

Zastosowane urządzenia (zawory trójdrogowe, siłowniki elektryczne) powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową podającą nazwę producenta, podstawowe dane techniczne, datę produkcji, nr seryjny oraz znak kontroli technicznej,

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i posiadać ważne cechy legalizacyjne.

Podziałki aparatury kontrolno-pomiarowej (termometry, manometry) powinny odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

9.8. Połączenia rur i armatury

9.8.1. Połączenia spawane

Poziomy i pionowy instalacji c.o. łączyć poprzez spawanie – wymagania dla połączeń spawanych w zależności od rodzaju materiału, oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów zgodne z technologią wykonania robót spawalniczych,

9.8.2. Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych typu średniego i ciężkiego przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0Mpa i temperaturze do 115°C.

Połączenia gwintowane będą stosowane przy łączeniu rur instalacji z armaturą i urządzeniami których końcówki są gwintowane,

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki,

Połączenie gwintowane uszczelniać za pomocą taśmy teflonowej, konopii lnianych lub pasty.

9.8.3. Połączenia kołnierzone

Połączenia kołnierzone będą stosowane przy łączeniu rur instalacji z armaturą i urządzeniami których końcówki są zakończone kołnierzem,

Kołnierze do rur stalowych dostarczać jako walcowane z szyjką lub przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza,

Kołnierz należy przyspawać do króćca spoinami pachwinowymi tak aby nierówności nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza,

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm,

Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe przyspawane okrągłe z szyjką,

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki dostosowane do rodzaju cieczy oraz jej dopuszczalnego ciśnienia i temperatury w instalacji.

10. Próby ciśnieniowe

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja podlegająca badaniu powinna być wypłukana wodą. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte,

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w automatyczne odpowietrzniki na pionach należy zamknąć zawory pod odpowietrznikami,

Bezpośrednio po płukaniu należy napełnić instalację wodą

Po napełnieniu instalacji zimną wodą i po jej odpowietrzeniu należy przy ciśnieniu statycznym dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub rozerwanie i czy instalacja jest przygotowana do ciśnieniowego badania szczelności,

Po stwierdzeniu gotowości instalacji do próby szczelności należy zwiększyć ciśnienie za pomocą pompy do badania szczelności do wartości równej 1,5 ciśnienia roboczego (nie mniej niż 4 bary),

Wynik badania uznaje się za pozytywny jeżeli podczas jej trwania w ciągu 30 minut nie stwierdzi się przecieków oraz spadku ciśnienia,

Po badaniu szczelności należy sporządzić protokół z badania określający ciśnienie próbne oraz stwierdzenie czy badanie zostało przeprowadzone z wynikiem pozytywnym czy negatywnym.

11. Regulacja i badanie szczelności instalacji na gorąco

Nastaw armatury regulacyjnej zgodnie z PT należy przeprowadzić po zakończeniu płukania i próbie szczelności w stanie zimnym. Następnie wykonać próbę na gorąco.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy wykonać po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najniższych temperaturach zewnętrznych i najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń oraz skontrolować wydłużenia cieplne rur. Wynik badania uważa się za pozytywny jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

Ocena prawidłowości działania instalacji polega w szczególności na :

- zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu na głównych rozdzielaczach,
- skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników,
- skontrolovaniu zgodności temperatur w pomieszczeniach z zakładanymi w projekcie,
- skontrolovaniu spadków ciśnienia w instalacji
- Po przeprowadzeniu badań należy sporządzić protokół zawierający wyniki regulacji i badania szczelności instalacji centralnego ogrzewania na gorąco.

12. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji

12.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni rdzę , oleje, smary i topniki z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia,

Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin,

Oczyszczanie nie może spowodować głębokiego naruszenia materiału podstawowego. Chropowatość powierzchni nie powinna przekraczać 0,1 mm. Ścierniwo stosowane do oczyszczenia musi być suche i pozbawione drobnych zanieczyszczeń pyłu, gliny itp.

Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych. Oczyszczanie takie daje gorszą jakość powierzchni i może być stosowane tam, gdzie wymagany jest 3 stopień czystości,

Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika. Odtłuszczenie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym,

Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył

12.2. Malowanie oraz warunki prowadzenia prac malarskich

Grzejniki członowe malować dwukrotnie:

- pierwsza warstwa – farbą olejną do gruntowania
- druga warstwa – farbą olejną nawierzchniową

Rurociągi instalacji c.o. malować dwukrotnie:

- pierwsza warstwa – farbą miniową
- druga warstwa – farbą olejną nawierzchniową

Kolor wierzchniej warstwy grzejników i rurociągów powinien być jednolity. Wyboru koloru farby nawierzchniowej (wg palety RAL) dokonuje inspektor nadzoru inwestorskiego w porozumieniu z użytkownikiem obiektu,

Prace malarskie można rozpocząć przy spełnieniu następujących warunków :

- powierzchnia jest odpowiednio przygotowana do malowania,
- wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75 %,
- temperatura powietrza nie może być niższa niż 5 °C,
- pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej,

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie na wytypowanych elementach instalacji. Należy przestrzegać wymagań producenta co do wydajności powierzchniowej farb, minimalnej grubości warstwy i czasu schnięcia,

Materiały malarskie nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę należy wykonać wyłącznie za pomocą pędzli dokładnie rozprowadzając farbę. Malowanie dalszych warstw należy wykonać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstwy poprzedniej,

Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych powłok malarskich. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń i pęknięć,

Podczas wykonywania robót malarskich przestrzegać wymagania BHP dotyczące tego rodzaju prac, w szczególności zadbać o częste przewietrzanie pomieszczeń,

Oznaczyć i zabezpieczyć miejsce wykonywania robót malarskich przed dostępem osób niepowołanych do malowanych elementów przed ich wyschnięciem.

12.3. Odbiory robót malarskich

Podczas odbiorów międzyoperacyjnych zabezpieczeń malarskich należy poddać kontroli :

- stopień oczyszczenia i odtłuszczenia powierzchni,
- wygląd zewnętrzny poszczególnych warstw powłoki,
- grubość i jednolitość warstw powłoki,
- przyczepność pokrycia podkładowego do podłoża,
- stopień wyschnięcia,
- jakość wyrobów malarskich.

W przypadku stwierdzenia braku przyczepności powłoki do podłoża należy powłokę usunąć, oczyścić ponownie podłoże i nałożyć nową warstwę,

W przypadku stwierdzenia mniejszej grubości powłoki od wymaganej należy nałożyć dodatkową warstwę powłoki,

Odbiory końcowe przeprowadza się po całkowitym zakończeniu wykonania warstw antykorozyjnych, ich wyschnięciu i wysezonowaniu. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymogami dokumentacji technicznej,

Podczas odbioru końcowego należy sprawdzić :

- wygląd zewnętrzny zabezpieczenia antykorozyjnego,
- grubość powłok,
- szczelność powłok malarskich,
- przyczepność.

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia :

- pęcherze,
- odstawanie i skuszenia powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca lepkość,
- miejsca nie pokryte
- liczne zacieki i zanieczyszczenia.

Czas sezonowania pokrycia powinien wynosić 14 dni od zakończenia prac malarskich. Dopiero po tym okresie zabezpieczana instalacja może być przekazana do eksploatacji.

13. Płukanie instalacji

Środki do czyszczenia instalacji CO winny spełniać następujące warunki :

- skutecznie rozpuszczać osad złożony z produktów korozji stali
- niską agresywność roztworu czyszczącego w stosunku do materiałów instalacji

14. Odbiory robót

Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji grzewczej polega na :
sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawcę zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji grzewczej,
sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawcę że instalacja została wykonana zgodnie z projektem technicznym,

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają :

- montaż grzejników,
- elementy kompensacji,
- zabezpieczenia antykorozyjne
- powłoki malarskie

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

14.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które znikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić oraz inne, których sprawdzenie nie jest możliwe w fazie odbioru końcowego,

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

14.2. Odbiór końcowy – techniczny instalacji

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego wpisem do dziennika budowy po spełnieniu następujących warunków :

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- instalację wyplukano, napełniono zmiękczoną wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła zapewniło uzyskanie założonych parametrów czynnika grzewczego,

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw) z wymaganiami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych i innych warunków technicznych

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- odległość przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- zastosowane grzejniki (ich moc w porównaniu z projektem),
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między nimi,
- prawidłowość przeprowadzonej regulacji,
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji c.o. do inwestora lub stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

15. Przepisy związane i inne dokumenty

[1] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (Dz.U. nr 160, poz 1126 :2000, z późniejszymi zmianami),

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz 270, z późniejszymi zmianami),

- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 107, poz. 679, z późniejszymi zmianami),
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 w sprawie systemów zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. nr 113, poz. 728, z późniejszymi zmianami),
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. nr 6, poz 673, z późniejszymi zmianami),
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. nr 79, poz 714),
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121, poz. 1138),
- [8] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 129, poz. 844, z późniejszymi zmianami),
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401)

Zestawienie Polskich Norm

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.

PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

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-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.

PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne

PN-EN 442-A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

PN-91/B-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

PN-91/B-02 420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

PN-80/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.

PN-82/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

PN-72/B-01421 Ciepłownictwo. Nazwy i określenia.

PN-72/B-01430 Centralne ogrzewanie. Urządzenia wewnętrzne. Podział, nazwy i określenia.

PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-82/B-02403 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

PN-81/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni staliwa do malowania.

PN-70/H-97051 Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Wytyczne ogólne.