

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST/S.3

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania dla projektowanej inwestycji.

1.2. Zakres stosowania SST/S.3

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych SST/S.3

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wszystkich czynności umożliwiających wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w zakresie określonym dokumentacją projektową.

Niniejsze wymagania dotyczą robót związanych z:

- montażem rurociągów,
- montażem izolacji
- montażem grzejników
- montażem armatury i innych elementów składowych w/w instalacji.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w niniejszej SST określenia są zgodne z ustawą Prawo Budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, obowiązującymi normami oraz przepisami oraz Ogólną Specyfikacją Techniczną

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami inspektora nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno - budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji. Jeżeli zmiany dotyczą materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe", normami, aprobatami technicznymi oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowych instalacji.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST - "Wymagania ogólne", pkt. 2.

Materiały do budowy instalacji centralnego ogrzewania powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte w/w certyfikacją i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny te cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

2.2. Materiały dotyczące instalacji wodociągowej.

2.2.1. Przewody

a) instalacja c.o. pod stropem:

- rury przewodowe cienkościenne ze szwem ze stali niestopowej (materiał nr 1.0034 wg DIN EN10305)),
- złączki zaciskowe i kołnierze: ze stali niestopowej. Złączki zaciskowe wyposażone we wskaźnik zaciśnięcia (indykator zaprasowania - VID) sygnalizujący niezaprasowane połączenie w kolorze czerwonym wraz z zaślepkami w kolorze białym,
- uszczelki: z kauczuku butylowego CIIR w kolorze czarnym,
- uchwyty systemowe

b) instalacja c.o. – prowadzona w w-wach posadzkowych:

- rury wielowarstwowe np. PE-RT II/AL/PE-RT II z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie,
- kształtki systemowe, zaprasowywane, wykonane z PVDF lub mosiądzu / brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej,
- uchwyty systemowe

2.2.2. Armatura:

a) Zespół przyłączeniowy grzejnika dolnozasilanego w wersji kątowej

- kadłub: mosiądz z powłoką nikiel
- podłączenie instalacji 3/4"
- podłączenie grzejnika 1/2"

b) głowica termostatyczna:

- typ: cieczowa
- wkładka: M30x1.5
- zakres nastaw: +8 - 28°C

c) zawory odcinające kulowe do wody z dławikiem GZ lub GW

- kadłub, wkrętka, kula: mosiądz z powłoką nikiel - chrom
- trzpień, dławik: mosiądz
- uszczelki kuli i trzpienia: PTFE (teflon)
- uchwyt: motylek - aluminium z powłoką malarską koloru niebieskiego (dla wody zimnej) lub czerwonego (dla wody ciepłej) - montowane w szachtach, wnękach itp; dźwignia - stal węglowa z okładziną z tworzywa w kolorach j.w. montowane na głównych ciągach na poz. /-1/
- ciśnienie pracy: dla DN10 ÷ DN25
 - 3,0 MPa (30 bar) przy +80°C
 - 1,0 MPa (10 bar) przy +150°C
- ciśnienie pracy: dla DN32 ÷ DN100
 - 2,0 MPa (20 bar) przy +80°C
 - 1,0 MPa (10 bar) przy +120°C

2.2.3. Izolacja cieplna

a) Izolacja prowadzona w piwnicy:

- materiał: piana polietylenowa o strukturze drobnych, zamkniętych komórek,
- gęstość nominalna: 30-40 kg/m³,
- maks. temp. stosowania; ≤+95°C
- klasa reakcji na ogień: E_L

- deklarowany wsp. przewodzenia ciepła: $\lambda_{[40^{\circ}\text{C}]} = 0,040[\text{W/mK}]$
- b) Izolacja prowadzona w bruzdach ściennych i warstwach podłogowych - woda zimna, ciepła:
 - materiał: pianka polietylenowa bez nacięcia, laminowana z zewnątrz folią ze wzmocnionego polietylenu,

2.2.4. Grzejniki

- a) Płytkowe, dolno zasilane, w wykonaniu higienicznym
 - Materiał: stal
 - Kolor: białe
 - Wkładka zaworowa: M30x1.5
 - Komplet zawieszek,
 - Odpowietrznik
 - Podłączenie: 1/2"

3. Sprzęt

- a) Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – „Wymagania ogólne”
- b) Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą, t.j. spełniającą wymagania SST, jakość robót. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. W skład sprzętu wchodzi podstawowe narzędzia instalatorskie jak również wymagane jest stosowanie sprzętu dedykowanego do cięcia i nacinania (gwintowania) rur. Wymagane jest również dysponowanie przez wykonawcę zaciskarką / zgrzewarką do danego rodzaju rur jaką zaleca ich producent oraz innych narzędzi obsługujących dany rodzaj zastosowanego systemu rur .

4. Transport

- a) Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – „Wymagania ogólne”
- b) Transportowanie rur przewodowych i ochronnych
 - rury można przewozić dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do rozmiarów rur wyłącznie w położeniu poziomym,
 - rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób,
 - rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne,

- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze bliskiej lub niższej niż 0°C
- c) Transportowanie armatury
- armatura drobna, śruby, podkładki powinna być pakowana w skrzynie lub paczki
 - armatura gruba powinna być transportowana w oryginalnych opakowaniach producenta, zabezpieczona przed uszkodzeniem (ze szczególnym uwzględnieniem elementów sterujących, wykonawczych)
 - dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność,
 - armaturę należy składować w zamkniętych magazynach,
- d) Transportowanie materiałów izolacyjnych
- materiały przeznaczone do wykonywania izolacji termicznych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zabrudzeniem i zniszczeniem,
 - wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych,
 - należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie UV,
 - materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonych w odpowiednich normach.

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w "Wymaganiach ogólnych".

Instalacja centralnego ogrzewania powinna 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,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności instalacji.

Instalacja centralnego ogrzewania powinna być wykonana zgodnie z projektem, zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie utrzymania zadanych temperatur w okresie zimowym i przejściowym, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i

założeńmi projektu budowlanego tej instalacji.

5.2. Roboty przygotowawcze

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku,
- lokalizacja grzejników,
- wykonanie przekuć przez przegrody
- założenie tulei ochronnych

5.3. Roboty montażowe instalacji c.o.

- na podejściach do grzejników zamontować zawory przyłączeniowe.
- przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji przez zawory przelotowe z kurkami spustowymi oraz możliwość odpowietrzenia przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- przewody instalacji c.o. należy prowadzić po ścianach wewnętrznych (w bruzdach), w warstwach posadzkowych, oraz pod stropem piwnic.
- przewody układać prostopadle i równolegle do ścian,
- przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w warstwach posadzkowych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Wszelkie odstępstwa (zmiany) trasy powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej,
- nie wolno prowadzić przewodów wodnych nad przewodami elektrycznymi i gazowymi,
- odległość między przewodami c.o. a elektrycznymi powinna wynosić co najmniej 50 cm (w miejscach krzyżowania się przewodów - 5 cm), między wodociągowymi a gazowymi - min. 15 cm,
- zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników,
- powierzchnia przewodów ciepłej i zimnej wody prowadzonych w bruzdach powinna być zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzd przez montaż rury osłonowej „peszel”.
- odległość zewnętrznej powierzchni rury lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
 - dla przewodów średnicy 32 ÷ 50 mm - 5 cm,
 - dla przewodów średnicy 65 ÷ 80 mm - 7 cm
 - 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,
- do uszczelnienia połączeń gwintowanych należy używać elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopii lub past uszczelniających,
- instalację c.o. należy poddać badaniom na szczelność.

5.4. Montaż armatury

- armatura stosowana w instalacji c.o. powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji,
- przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- armaturę instalować na przewodach tak, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z przepływem oznaczonym na armaturze,
- zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio nie wymagają dodatkowego mocowania

5.5. Montaż grzejników:

- grzejnik ustawiony przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki,
- w poziomie grzejnik należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia,
- grzejniki mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta, na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwytami,
- na grzejnik nie może przypadać mniej niż dwa wsporniki i jeden uchwyt
- wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały, a grzejnik powinien się opierać całkowicie na wszystkich elementach mocujących,
- grzejnik powinien być zamocowany nie niżej niż 10 cm nad podłogą i nie bliżej niż 10 cm od lica wykończonej ściany.

5.6. Izolacja

- roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu wykonania powyższych robót protokołem odbioru,
- otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej

warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej,

- całą instalację c.o. izolować elastyczną otuliną z piany polietylenowej. Grubość izolacji powinna być zgodna z Rozp. MI "Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (Dz.U.75.690.2003 z późn. zm.)
- Dla instalacji c.o. przyjęto grubość izolacji:
 - dla przewodów prowadzonych po wierzchu - 30 mm,
 - dla przewodów prowadzonych podtynkowo i w posadzce - 6 mm,
- Przewody prowadzone pod posadzką i w bruzdach ściennych wykonać w izolacji polietylenowej z powłoką zabezpieczającą,

5.7. Podpory stałe i przesuwne, mocowanie

- konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, współosiowe przemieszczanie przewodu,
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawiesiach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić 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.
- przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody,
- przewody z tworzyw sztucznych oraz z rur ze stali nierdzewnej mocować zgodnie z technologią producenta,
- rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.
- maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej:

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA CPV 45331000-6, CPV 45331100-7

Materiał	Średnica nominalna	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾ [m]	inaczej [m]
1	2	3	4
stal węglowa zwykła ocynkowana, stal odporna na korozję	DN10 - DN20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN100	5,9	4,5
¹⁾ lecz nie mniej niż jedna podpora na kondygnację			

- maksymalny odstęp między podporami przewodów PE-x w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej:

d [mm]	RA [m]
DN15 - d20	1,0
DN20 - d26	1,5
DN25 - d32	2,0
DN32 - d40	2,0
DN40 - d50	2,0
DN50 - d63	2,5
DN65 - d75	2,5

- maksymalny odstęp między podporami przewodów ze st. nierdzewnej w systemie zaciskowym w instalacji wodociągowej wody ciepłej i zimnej:

d [mm]	RA [m]
DN15 - 18x1,0	1,5
DN20 - 22x1,2	2,0
DN25 - 28x1,2	2,25
DN32 - 35x1,5	2,75
DN40 - 42x1,5	3,0
DN50 - 54x1,5	3,5
DN65 - 76,1x2,0	4,25
DN80 - 88,9x2,0	4,75
DN100 - 108x2,0	5,00

5.8. Prowadzenie przewodów bez podpór

- przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być

przewodzony w warstwach podłoża podłogi bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (peszlu). Rura osłonowa powinna być montażowo zamocowana do podłoża do czasu ostatecznego jej osadzenia, np. poprzez zalanie warstwą szlichty podłogowej

- w instalacji wodociągowej wody ciepłej celowe jest takie prowadzenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody, na której przewód jest układany,
- przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie,

5.9. Tuleje ochronne

- w miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) powinny być osadzone tuleje ochronne,
- tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - co najmniej 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
 - o co najmniej 1 cm, przy przejściu przez strop
- tuleja ochronna powinna wystawać poza grubość ściany: o 1 cm - dla rur stalowych, o 2 cm - dla rur z tworzywa,
- przestrzeń między tuleją, a rurą przewodową wypełnić materiałem elastycznym o odporności ogniowej jak dana przegroda, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi; zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej,
- w tulei ochronnej nie może być połączeń rur,
- przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu

5.10. Połączenia gwintowane

- połączenie gwintowane może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami,
- wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 228-1,
- gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego

(uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu,

- gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy,
- długość nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki,
- połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób na sposób dokręcania niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabo lub zbyt mocno, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów,
- jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą
- stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczalne z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi bezpośrednio w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów
- w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody,
- połączenia gwintowane rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120°C,
- połączenia gwintowane mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

5.11. Połączenia zaciskane rur ze stali 1.0034

- połączenie wykonywać przy użyciu systemowych kształtek kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha,
- do zaciskania używać dedykowanej do systemu elektromechanicznej zaciskarki ze szczękami lub opaskami zaciskowymi, dopasowanymi do średnicy zaciskanej kształtki,
- zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych szczęk zaciskowych dla średnic 12 ÷ 54 mm, z użyciem opasek zaciskowych dla średnic 42 ÷ 108 mm

- gięcie rur systemowych wykonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień gięcia nie mniejszy niż 3,5d,
- kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcające lub zginające,
- do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego,
- taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej,
- cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręcznej o drobnych zębach, ręcznej obcinarki do rur lub pilarki elektrycznej. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami,
- po zakończeniu przecinania należy z zakończeń rur dokładnie usunąć gradowiny, aby przy wsuwaniu rury do kształtki nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczną okrawarką do rur dopuszczonymi do rur ze stali nierdzewnej,
- przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub znacznikiem. Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego,
- kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia,
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć,
- Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Ustawianie rur, czy też wcześniej przygotowanych części instalacji musi mieć miejsce przed zaciśnięciem kształtek zaciskowych. Poruszanie rur dokonywane przy podnoszeniu przewodów rurowych po zaciśnięciu jest dopuszczalne. W przypadku konieczności ustawienia już zaciśniętych rur, zaciśnięte połączenia muszą być odciążone. Przy montażu kształtek przejściowych uszczelnienie połączenia gwintowanego powinno być wykonywane przed zaciskaniem

5.12. Połączenia zaciskane rur PE-RT II/AL/PE-RT II

- rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych,
- rury przycinać na wymiar za pomocą obcinaka
- przyciętą na długość rurę należy kalibrować i usunąć zadziory. Wzrokowo stwierdzić, czy rura w obrębie połączenia jest gładka, nieuszkodzona i czysta.
- rurę nasunąć na złączkę aż do oporu. Przygotowaną wcześniej wygiętą i przyciętą rurę zamocować obejmami rurowymi i wykonać połączenie.
- połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki firmy dedykowanej przez producenta systemu rur,
- proces zaciskania przebiegać winien automatycznie po włączeniu zaciskarki,
- na rurach w zakresie średnic do d54 (DN 50) mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku
- zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spęczeń lub uszkodzeń. Promień gięcia większy niż $3,5 \times d$.

6. Kontrola jakości oraz badania

6.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST - "Wymagania ogólne"

6.2. Badania i próby w czasie odbioru robót:

- a) badania powinny być przeprowadzone w sposób umożliwiający ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:
- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
 - jakości zastosowanych materiałów i wyrobów
 - próby ciśnieniowe i szczelności,
 - płukania rurociągu i uruchomienie,
 - sprawdzenie odległości rurociągów od innych sieci,
 - prawidłowość rozstawienia podpór stałych,
 - trwałość zamocowania rurociągów do ścian.

6.3. Przygotowanie do próby ciśnieniowej instalacji

- Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej instalację lub jej część należy dokładnie przepłukać.
- Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte,

- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie z elementem otwierającym zawór stopowy węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do zbiornika lub kanalizacji.
- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji,
- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu, należy przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności,
- Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych,
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia

6.4. Przebieg badania szczelności wodą zimną

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
- 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 zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy j.n. „Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej”, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicy j.n. „Badanie odbiorcze szczelności wodą

zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z tworzywa sztucznego”

- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać +/- 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.5. Badania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej:

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji.

6.6. Badania armatury przy odbiorze instalacji

a) Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

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

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

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

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli

wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

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

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

d) Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji.

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

e) Badania odbiorcze oznakowania instalacji

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

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

f) Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed

przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-O2419.

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

6.7. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

- a) Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych wad. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.
- b) Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:
 - po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno
 - po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji
 - po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.
- c) Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- d) Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.
- e) Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne wady należy usunąć.
- f) Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.
- g) W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego

pojemności.

- h) Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiórczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji.

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

6.8. Pomiary

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5K$. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5 K$.
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5K$. Pomiary należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby:
 - odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m,
 - odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10m.
- pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5 K$. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

6.9. Badania efektów regulacji instalacji grzewczej

a) Warunki przy dokonywaniu badań efektów regulacji

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji grzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dob od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż ± 1 K, przy temperaturze zewnętrznej:
 - w przypadku ogrzewania pompowego nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$,
 - w przypadku ogrzewania grawitacyjnego - nie niższej od 0°C i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$

b) Przebieg oceny efektów regulacji

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- zmierzeniu temperatury zasilania i powrotu na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów o zróżnicowanych wartościach temperatury zasilania i powrotu;
- porównaniu zmierzonych wartości temperatury z właściwymi wykresami regulacji eksploatacyjnej dla aktualnej temperatury zewnętrznej,
- skontrolowaniu pracy grzejników w budynku:
 - wszystkich grzejników w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką "na dotyk"
 - w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie,
- skontrolowanie temperatury powietrza w pomieszczeniu (przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach). W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.),
- skontrolowaniu spadków ciśnienia wody w instalacji z obiegiem pompowym mierzonych na głównych rozdzielaczach i na rozdzielaczach wydzielonych obiegów i porównaniu ich z wartościami określonymi w dokumentacji. Dopuszczalna odchyłka powinna mieścić się w granicach ± 10 % obliczeniowego spadku ciśnienia,
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na wszystkich rozdzielaczach.

c) Czynności po negatywnej ocenie efektów regulacji

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie wyregulowanie przepływów wody w poszczególnych obiegach wody i przez grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny niedogrzewania lub przegrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejnika lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, nieprawidłowe wykonanie elementów budowlanych decydujących o rzeczywistym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania itp.)

6.10. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej z wymaganiami podanymi w rozporządzeniu MI z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz.270)

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

6.11. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-BO2151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację ogrzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

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

6.12. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej

Jeżeli uzupełnianie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji

ogrzewczej z instalacją wodociągową dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem wodą z instalacji ogrzewczej. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-B-O1706.

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

6.13. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji ogrzewczej

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentację techniczną – ruchową, opracowaną przez producenta.

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót:

Ogólne zasady obmiaru podano w ST - "Wymagania ogólne"

7.2. Zasady obmiaru:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

7.3. Jednostki obmiarowe:

- dla rurociągów: mb - liczony wzdłuż osi rury
- dla armatury, grzejników: sztuka,
- dla izolacji termicznej: m² lub mb,
- dla urządzeń: kpl.

7.4. Szczegółowe zasady wyceny:

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze,

obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

Uwaga: w „Przedmiarze Robót” wyspecyfikowano jedynie ważniejsze materiały, urządzenia i części składowe instalacji. Wszelkie materiały, urządzenia, części składowe, opracowania, czynności, etc., które nie zostały wyszczególnione w „Przedmiarze Robót”, należy uwzględnić w cenach jednostkowych wyspecyfikowanych elementów instalacji.

Na przykład wszelką armaturę, osprzęt, zamocowania, izolacje (o ile nie zostały oddzielnie wyspecyfikowane) należy uwzględnić w wycenie przewodów.

Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora).

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzający wykonanie instalacji

c.o.:

- a) odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających i należy przeprowadzać szczególnie wtedy, gdy dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy,
- b) odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać przykładowo dla:
 - wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu
 - wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w

przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem, w przypadku odcinka pionowego zgodność kierunku bruzdy z pionem

- jakości wykończenia ścian w miejscu lokalizacji grzejników
- c) po wykonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie określić miejsce i zakres robót objętych odbiorem,
- d) w przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego

8.2. Odbiór techniczny - częściowy instalacji c.o.

- a) odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji c.o., do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy to np.
 - przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełączowych,
 - przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi,
 - uszczelnień przejść przez w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego
- b) odbiór techniczny - częściowy odbywa się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny pracy instalacji
- c) w ramach odbioru częściowego należy:
 - sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
 - sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej, a w przypadku odstępstw sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy
 - sprawdzić niezbędne badania odbiorcze
- d) po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce

zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy dołączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych

- e) w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych i uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny - końcowy instalacji c.o.

- a) instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:
- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - instalację wypłukano i napełniono wodą,
 - dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- b) przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami o uzupełnieniach dokonanych w czasie budowy),
 - dziennik budowy,
 - obmiary powykonawcze,
 - protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
 - protokoły odbiorów technicznych - częściowych,
 - protokoły wykonanych badań odbiorczych,
 - dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń ciśnieniowych,
 - instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
 - instrukcję obsługi instalacji

9. Podstawa płatności

Przy rozliczeniach obowiązują są przepisy w zawartej umowie między zamawiającym a Wykonawcą. Przyjmuje się, iż Wykonawca na etapie oferty przetargowej otrzymał wszystkie informacje na temat wykonania i uruchomienia obiektu oferty oraz usunięcia usterek.

10. Przepisy związane

1.1. Ustawy:

- ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. z 1994 r., Nr 89,

- poz. 414 z późn. zm),
- ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz.U. z 2004 r., Nr 19, poz. 177 z późn. zm.),
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881 z późn. zm.),

1.2. Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r., Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- 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. z 1998 r., Nr 107, poz. 679 z późn. zm.),
- 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. z 1998 r., Nr 113, poz. 728 z późn. zm.),

1.3. Zalecane normy

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności:

- PN- 64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN- 91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.

- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne” .
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)°.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-B-10405:1999 - Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-85/C-04601 - Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości dla kotłów i obiegów zamkniętych obiegów ciepłowniczych
- PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-79/H-74244 - Rury ze szwem przewodowej
- PN-89/H-92125 - Stal. Blachy i taśmy ocynkowane PN-92/M-34031 - Rurociągi pary i wody gorącej.
- Ogólne wymagania i badania (zmiana PN-M-34031/A1:1996)
- ISO 3419:1981 Spawane czołowo kształtki ze stali niestopowych i stopowych