

Nazwa Inwestycji	Przebudowa instalacji centralnego ogrzewania w budynku szkoły podstawowej im. Św. Stanisława Kostki w Woli Wierzbowskiej.
Adres Inwestycji	Wola Wierzbowska 27, 06-406 Wola Wierzbowska
Inwestor	Gmina Opinogóra Górna 06-406 Opinogóra Górna, ul. Zygmunta Krasińskiego nr 4
Branża	Instalacyjna

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA

CPV 45331100 – 7 Budowa instalacji centralnego ogrzewania.

Opracował: mgr inż. Mateusz Milewski

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna "Instalacja centralnego ogrzewania" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z **projektem przebudowy instalacji C.O. w budynku szkoły podstawowej im. Św. Stanisława Kostki w Woli Wierzbowskiej.**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej ST mogą mieć miejsce tylko w przypadku małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej

1.3. Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji c.o. Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót w podanym zakresie i kolejności:

I. Roboty demontażowe instalacji

1. spuszczenie wody ze zładu
2. demontaż grzejników członowych oraz zaworów
3. demontaż rurociągów stalowych łączonych poprzez spawanie i kształtki
4. przewóz zdemontowanych elementów samochodami skrzyniowymi o ładowności 3,6-6,0t
5. zamurowanie przebić, zabetonowanie otworów w stropach i naprawa tynków zwykłych kategorii III

II. Montaż instalacji c.o.

- 1) przebicia przez stropy i ściany w cegle, wykucie bruzd pionowych i poziomych
- 2) montaż rurociągów miedzianych i stalowych
- 3) wykonanie punktów stałych, wydłużek U-kształtowych itp
- 4) montaż grzejników,
- 5) montaż odcinków rur przyłączeniowych do grzejników
- 6) montaż zaworów grzejnikowych, głowic termostatycznych itp. płukanie instalacji centralnego ogrzewania,
- 7) montaż ultradźwiękowych liczników ciepła,
- 8) próby szczelności instalacji centralnego ogrzewania
- 9) wykonanie otulin termoizolacyjnych przewodów
- 10) zamurowanie przebić i bruzd, naprawa tynków zwykłych kategorii III, pomalowanie ścian.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały:

2.1. Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165, 1250. Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania" w budownictwie;

Materiałami stosowanymi do wykonania robót instalacji centralnego ogrzewania są:

- rury i kształtki polipropylenowe typu stabi
- rury i kształtki polipropylenowe pex-al-pex
- zawory przelotowe i zwrotne kulowe,
- grzejniki panelowe stalowe, płytowe zgodnie z projektem,
- zawory grzejnikowe termostatyczne wzmocnione przeznaczone dla obiektów publicznych,
- zawory regulacyjne powrotne
- kompensatory mieszkaniowe
- otuliny rur instalacyjnych z pianki poliuretanowej,
- ciepłomierze ultradźwiękowe

3. Sprzęt:

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

- obcinarki krążkowe
- gratowniki
- kalibratory zewnętrzne i wewnętrzne
- giętarki
- kielichownice
- palniki

4. Transport :

Materiały instalacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami z zachowaniem obowiązujących przepisów bhp i ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

5.1 . Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, SST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

5.2. Montaż rurociągów

Montaż należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz z instrukcją producenta. Zaznacza się, że w każdym opakowaniu jednostkowym znajduje się instrukcja montażu, z którą powinien zapoznać się Wykonawca

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- a) wyznaczenie miejsca ułożenia rur;
- b) wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów;
- c) przecinanie rur;
- d) założenie tulei ochronnych;
- e) ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym;
- f) wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku od zbiorników odpowietrzających na strychu. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone, jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15+20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

5.3. Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczych

- a) przewody należy prowadzić pod stropem na powierzchni ścian.
- b) Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo-odpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem;
- c) Przewody poziome prowadzone przy ścianach, lub na poddaszu itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury;
- d) Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej;
- e) Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych – stosować wydłużki U-kształtowe (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji);

- f) Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej;
- g) Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych;
- h) Konieczne jest wykonanie punktów stałych instalacji co.
- i) Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle;
- j) Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- k) Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40.
Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów
- l) Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).
- m) W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia;
- n) Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- o) Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych;

5.4. Podpory

5.4.1 Podpory stałe i przesuwne

- a) Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów;
- b) Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu;
- c) Maksymalny odstęp między podporami przewodów, podano w tablicy poniżej.

Materiał rury	średnica nominalna [mm]	Przewód montowany w instalacji	
		centralnego ogrzewania	
		pionowo [m]	inaczej [m]
PE-X/Al/PE-XPE-X/Al/PE-HD	DN12-20	1,0	0,5
	DN25	1,2	0,7
PP-R/Al/PP-R	DN16	1,3	1,0
	DN20	1,4	1,1

	DN25	1,5	1,2
	DN32	1,8	1,4
	DN40	2,0	1,6
	DN50	2,3	1,8
	DN63	2,6	2,0
	DN75	2,7	2,1
	DN90	2,8	2,2
	DN110	2,7	2,1
PE-RT/Al/PE-RT	DN14-16	1,5	1,2
	DN18-20	1,7	1,3
	25	1,9	1,5
	32	2,1	1,6
	40	2,2	1,7
	50	2,6	2,0
	63	2,8	2,2
	75-110	3,1	2,4

5.4.2 Prowadzenie przewodów bez podpór

- a) Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu”) osadzonej w warstwach podłoża podłogi;
- b) Celowe jest takie ułożenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody, na której przewód jest układany;
- c) Przewód w rurze osłonowej powinien być prowadzony swobodnie;

5.5. Tuleje ochronne

- a) Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne z rur polietylenowych;
- b) W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury;
- c) Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową;
 - co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop;

- d) Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną;
- e) 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;
- f) Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów;
- g) Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.6. Montaż grzejników

- a) Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm;
- b) Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów;
 - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów;
 - zawieszenie grzejnika;
 - podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.
- c) Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych;
- d) Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej;
- e) Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki;
- f) Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości odpowietrzania;
- g) Grzejniki członowe lub modułowe aluminiowe należy montować na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwytami zgodnie z instrukcją producent grzejnika;
- h) W grzejnikach wielorzędowych wsporniki powinny podtrzymywać najwyższy rząd grzejnika, przy czym należy zastosować co najmniej jeden dodatkowy wspornik podtrzymujący rząd najniższy;
- i) Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady;
- j) Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach;

- k) Minimalne odstępny zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w tablicy 8;

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku, kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe

Tablica 2. Minimalne odstępny grzejnika od elementów budowlanych

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	Od ściany za grzejnikiem	Od podłogi	Od spodu podokiennika (parapetu)	Od sufitu	Od bocznej ściany wnęki	
					Od tej strony grzejnika z którego boku nie jest	Od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Członowy żeliwny, stalowy lub aluminiowy	5	7 ¹⁾	7	30	15	25
Płytowy stalowy	5 ^{1) 2)}		10		15	
Rurowy gładki lub ożebrowany	5					

¹⁾ pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany i wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia;

²⁾ dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika;

- l) Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałęzek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których gałązki te są prowadzone;
- m) Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażyć w armaturę spustową.

5.7. Montaż armatury

- a) Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana;
- b) Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia;
- c) Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji;
- d) Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze;
- e) Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym;

- f) Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania;
- g) Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach;
- h) 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 być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztuczne) niepowodującego zanieczyszczenia wody;

5.8. Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej

- a) Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym;
- b) Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji;
- c) Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

5.9. Izolacja cieplna

- a) Przewody instalacji ogrzewczej powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się niej stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej, jeżeli:
 - są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu, w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałązkami;
 - z projektu technicznego tej instalacji wynika wymaganie nie stosowania izolacji cieplnej określonych przewodów.
- b) Armatura instalacji ogrzewczej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji;
- c) Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru;
- d) Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji ogrzewczej oraz z zasadami określonymi w aktualnym Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

- e) Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia;
- f) Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną;
- g) Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem;
- h) Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej;
- i) Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi;
- j) Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm;
- k) Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia;

5.10. Oznaczenie

- a) Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji, obsługi instalacji ogrzewczej;
- b) 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 - w mieszkaniach w lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych budynku. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5.11. Opis wykonania połączeń

a) połączenia rur pex-alu-pex należy

- połączenia powinny być wykonywane na prostym odcinku rury (odcinek prosty przed i za połączeniem musi wynosić nie mniej niż 3 x Da)

Da - średnica zewnętrzna rury

- należy zwracać uwagę, aby okolica połączenia rury była prosta, bez zgięć
- połączenie nie może podlegać żadnym naprężeniom wzdłuż osi
- gięcie końcówek rur wykonuje się przy użyciu sprężyny wewnętrznej natomiast gięcie odcinków prostych przy użyciu sprężyny zewnętrznej
- prace przy montażu złączy powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej (powyżej 0 st. Celsjusza)
- połączenia zaprasowywane wykonywane są wyłącznie za pomocą zaciskarek ręcznych lub elektrycznych ze szczękami typu U
- **połączenia zaprasowywane są nierozłączne i wykonywane są w montażu instalacji prowadzonych podtynkowo w brzdach lub pod posadzkowo**

- pierścień zaciskowy zaprasowuje się na rurze, dlatego szczęki zaciskarki muszą być domknięte całkowicie
- złączka i końcówka rury powinny być czyste, bez zanieczyszczeń mechanicznych
- koniec rury powinien posiadać fazę wewnętrzną wykonaną kalibratorem
- koniec przewodu musi równomiernie przylegać na całym obwodzie w gnieździe złączki
- połączenia przy użyciu kształtek skrętno-zaciskowych używane są przy montażu instalacji natynkowych, służą do wykonywania połączeń z grzejnikami lub rozdzielaczami
- połączenia skrętno-zaciskowe są uznawane za rozłączne
- konieczne jest sfazowanie kształtki (typowe dla instalacji wodnych) dla połączeń skrętno-zaciskowych
- przy montażu pionów należy, na co drugiej kondygnacji ustalić punkt stały (bezpośrednio przy odgałęzieniu)

a) połączenia rur zespolonych (wielowarstwowych typu stabi) z polipropylenu.

Rury z wkładką aluminiową (perforowaną lub nieperforowaną) łączymy za pomocą klasycznych kształtek przez zgrzewanie polifuzyjne. Przed wykonaniem zgrzewu należy usunąć dwie warstwy zewnętrzne (cienką, górną polipropylenową warstwę oraz wkładkę aluminiową znajdującą się pod nią). Do tego celu służy specjalny zdzierak folii aluminiowej. Zasada działania zdzieraka jest podobna do obrotowej temperówki do ołówków. Niemożliwe jest dokonanie zgrzewu rury wielowarstwowej bez uprzedniego ściągnięcia z jej końca wkładki aluminiowej. Skrobak folii Al umożliwia usunięcie warstw powierzchniowych dzięki nastawnemu ostrzu przy zachowaniu właściwych średnic zewnętrznych rur w celu wykonania poprawnego zgrzewu. Zanim zaczniemy nagrzewać rurę i kształtkę, należy koniecznie sprawdzić „na sucho” czy do siebie i do kolejnych elementów, z którymi będą łączone pasują (zwłaszcza, jeśli następne ma być połączenie gwintowe). Następnie powierzchnie, które będą łączone należy odtłuścić (np. za pomocą spirytusu i szmatki). Odpowiednio do średnicy rury i kształtki dobierz nakładki zgrzewarki i przymocuj je zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Nastaw zgrzewarkę na określony zakres temperatury i włącz. Czas i temperatura grzania zależy od grubości (średnicy) rurek i kształtek oraz od składu materiału, z jakich zostały zrobione. W praktyce oznacza to, że jedne rurki zaczną się topić już przy 180°C, a inne przy 240°C. Jednym wystarczy 5 sekund grzania innym 20. Dlatego jeśli producent nie określił (lub nie wiesz) ile musi wynosić temperatura i czas nagrzewania musisz to ustalić metodą prób i błędów tak, by połączenie było szczelne oraz by na łączeniu nie powstawał zbyt duży kołnierz z nadtopionym materiałem. Zgrzewanie - nałóż na odpowiednio nagrzane nakładki zgrzewarki kształtkę, a następnie rurkę (czas ich grzania powinien być mniej więcej jednakowy). Podczas grzania nie wolno ich obracać. Gdy osiągną odpowiednią temperaturę i stopień nadtopienia zdejmij je i zdecydowanym, (ale nie zbyt mocnym) ruchem nałóż kształtkę na rurę. Pamiętaj tylko by zrobić to w miarę szybko (masz mniej niż 5 sekund) oraz by kształtka była zwrócona w odpowiednim kierunku (dopuszcza się obrócenie nałożonych elementów względem siebie o nie więcej niż 100). Czas do momentu uzyskania połączenia to około 30 sekund, dlatego trzymaj zgrzane elementy w odpowiedniej pozycji przez ten czas. Pamiętaj, że łącząc obydwie elementy nie należy ich wciskać do końca. Pozostawienie około 1mm luzu pozwoli na ułożenie się tam wciśniętego, nagrzanego materiału. Uwaga by nie dopuścić do przegrzania. Wówczas następuje naruszenie struktury materiału i połączenie może być nie trwałe.

6. Kontrola jakości robót :

Badania w czasie wykonywania robót.

W trakcie wykonywania robót szczególnie powinno być oceniane:

- prawidłowość przejść przez przegrody,
- prawidłowość wykonania złączy rur i podłączeń armatury,
- prawidłowość wykonania spadków,
- po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania należy ją przepłukać i poddać próbie

szczelności wodą zimną o ciśnieniu 0,9 MPa.

- przeprowadzić próbę szczelności na zimno i na gorąco z regulacją grzejników,
- jakość stosowanych materiałów
- zgodność wykonania z otrzymanym przedmiarem robót i odpowiednimi normami,
- aprobaty techniczne i atesty na wbudowane materiały,

Wyniki wszystkich badań powinny być wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

7. Obmiar robot :

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, zgodnie z załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r,

Jednostką obmiaru są:

- mb - montażu rurociągów, otulin - na podstawie projektu,
- sztuka - armatura, zawory, grzejniki - na podstawie projektu

8. Odbiór robót:

8.1. Zgodność robót z załączonym przedmiarem robót i ST.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z przedmiarem robót , Projektem technicznym, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z przedmiarem robot i ST.
- protokoły przeprowadzonego badania szczelności przewodów,
- protokoły przeprowadzonych płukań,
- dokumentacja techniczno – ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń,

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót i spełnieniu warunków dotyczących tych robot zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady dotyczące płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną, jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

Płaci się za wykonaną i odebraną instalację centralnego ogrzewania wraz z osprzętem, wg kwoty ryczałtowej wycenionej w odpowiednich pozycjach kosztorysowych. Kwota ryczałtowa wg pozycji kosztorysowych uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i Dokumentacji Projektowej.

9.2. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w skład której wchodzi następujące prace :

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami;
- wartość zużytych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z technologii robót z kosztami zakupu;
- wartość pracy sprzętu z narzutami;
- koszty pośrednie (ogólne) i zysk kalkulacyjny;
- podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami (bez podatku VAT);
- prace przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót;
- sprawdzenie kwalifikacji instalatorów;
- scalanie elementów (montaż);

- usunięcie ewentualnych usterek;
- demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych;
- uporządkowanie miejsca robót;
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych SST lub zleconych przez Inspektora nadzoru;
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań.

10. Przepisy związane:

1). Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych część II – instalacje sanitarne i przemysłowe. Roboty budowlano – montażowe MBiPMB Wydanie II-1997 e.

2). Wytyczne wykonawcze, stosowania i projektowania instalacji centralnego ogrzewania opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.

3). Instrukcje techniczne oraz Dokumentacja Techniczno – Ruchowa dostawców materiałów

PN-EN 215:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN EN 442-2:1999/A1:2002	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności
PN-EN ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PM-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m ³

- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
- PN-C-O4601:1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- ZAT/97-01-005 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo -Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1.997 r.
- ZAT/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
- ZAT/99-02-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.

mgr inż. Mateusz Milewski
Uprawniony projektant i kierownik
bud. w specjalności inżyniersko-inżynierskiej
Upr. Nr 208/94, MAZ/IS/2572/02