

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **OGRZEWANIE PODŁOGOWE**

Kod CPV	Opis robót
45232141-2	Prace grzewcze
45231100-6	Ogólne prace budowlane dotyczące budowy rurociągów

## **1.WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **instalacji ogrzewania podłogowego**, która zostanie wykonana w wyniku prowadzonych robót budowlanych **przy budowie**.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie instalacji c.o. w zakresie ogrzewania podłogowego wynikających z zakresu prac przewidzianych w branżowym projekcie instalacyjnym. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem, oraz wykończeniem i odbiorami robót.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres rzeczowy obejmuje:

- montaż warstwy izolacyjnej ze styropianu,
- montaż dylatacji,
- montaż folii,
- montaż rurociągów ogrzewania podłogowego z rur PE-X/Al/PE,
- wykonanie jastrychu,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane,
- montaż podtynkowych szafek rozdzielaczy,
- montaż rozdzielaczy z armaturą i osprzętem,
- uzbrojenie instalacji w armaturę odcinającą,
- próbę szczelności,
- wygrzewanie jastrychu,
- regulację instalacji na gorąco.

Szczegółowy zakres prac obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń i materiałów, przegląd i segregacja,
- oczyszczenie materiałów z zanieczyszczeń,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: wyznaczenie miejsca ułożenia, ustawienie we właściwym miejscu, wy poziomowanie, cięcie rur, montaż poszczególnych elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie, uszczelnienie połączeń,
- zabezpieczenie wylotów podejść przed zanieczyszczeniem do czasu zamontowania armatury i urządzeń,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wykonanie przekuć i bruzd w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji i mocowania szafek rozdzielaczy,
- zamurowanie wykonanych bruzd i przekuć z zaszpachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach bruzd,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane (stropy i ściany), założenie tulei ochronnych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób , w tym próba szczelności, płukanie instalacji, sprawdzenie zadziałania,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru i uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne”, PN-ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

#### 1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały o zbliżonych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych wykonywanej roboty, ani zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne.

Wszystkie materiały, dla których PN lub BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu powinny być zaopatrzone w taki dokument.

#### 2.2. Wymagania szczegółowe.

**2.2.1. Rury z polietylenu** PE-X/Al/PE wysokiej gęstości sieciowanego z dodatkową zewnętrzną powłoką antydyfuzyjną zabezpieczającą przed przenikaniem tlenu do medium grzewczego lub rury z polibutylenu z warstwą antydyfuzyjną o średnicy 16mm spełniające wymagania Aprobaty Technicznej oraz posiadające Atest Higieniczny PZH. Proponuje się rury z polibutylenu z powłoką antydyfuzyjną Ø16x2mm systemu Alupex firmy Wavim lub równoważne.

Właściwości fizyczne rur:

Współczynnik rozszerzalności cieplnej (rura): 0,025 mm/mK

Współczynnik przewodzenia ciepła (rura): 0,430 W/mK

Współczynnik chropowatości rury: 0,007 mm

**2.2.2. Kształtki i złączki zaciskowe**, niklowane z uszczelkami typu „O-ring”.

Spełniające wymagania Aprobaty Technicznej oraz posiadające Atest Higieniczny PZH.

**2.2.3. Spinki mocujące typu „U”** do mocowania rur do styropianu wykonane z polipropylenu zakończone na „rybacki haczyk” zakleszczający się w płycie styropianowej.

**2.2.4. Płyty styropianowe** samogasnące PS-E FS-20 (EPS 100-038) spełniające wymagania normy PN-B-20130 o grubości 6-8cm.

Parametry fizyko-chemiczne: gęstość pozorna nie mniejsza niż 20 kg/m<sup>3</sup>, chłonność wody po 24h nie więcej niż 1,8%, współczynnik przewodności cieplnej dla 23°C max. 0,040W/mK.

**lub** płyty wykonane z pasków styropianowych PS-E FS-20 (EPS 100-038) gr. 6-8cm oklejonych jednostronnie wielowarstwowym laminatem (folią PE i PP) o gr. 0,13mm z warstwą aluminium wewnątrz.

**2.2.5. Folia** polietylenową z naniesioną warstwą odbłaskową i nadrukowaną podziałką (siatką) co 5cm-10cm przeznaczona do układania instalacji ogrzewania podłogowego zabezpieczająca płyty styropianowe przed wilgocią technologiczną z zaprawy cementowej.

**2.2.6. Taśma dylatacyjno-izolacyjna** o gr. 8mm i wys. 15cm ze spienionego poliuretanu z zakładką i nacięciami oraz warstwą kleju do wykonania dylatacji pomiędzy płytą grzewczą a ścianą budynku.

**2.2.7. Profil dylatacyjny** o gr. 8mm wraz listwą do profilu.

**2.2.8. Rozdzielacz systemowy ogrzewania podłogowego** kompletnie zmontowany, wykonany z mosiądzu lub stali nierdzewnej, dla wymaganej ilości pętli grzewczych, wyposażony w :

- uchwyty do belek,
- korki zaślepiające belkę,
- odpowietrzniki automatyczne 3/8" na obu belkach
- zawory regulacyjne na belce powrotnej,
- zawory odcinające kulowe ze złączką na PEX na belce zasilającej,
- zawory spustowe 3/8" na każdej belce.

**2.2.9. Szafka podtynkowa do rozdzielcza** z drzwiczkami, wykonana z blachy ocynkowanej malowanej proszkowo na kolor biały.

**2.2.10. System regulacji (automatyka)** – zastosować automatykę systemową producenta systemu ogrzewania podłogowego wyposażoną w regulator pokojowy z możliwością nocnego obniżenia temperatury.

**2.2.11. Zawory** spełniające wymagania normy PN-92/M-74001 do stosowania w ciepłownictwie i systemach grzewczych do połączenia instalacji z rozdzielaczem.

Zawory(kurki) odcinające instalacji grzewczej :

- dla średnic Dn≤50 winny być gwintowe,
- materiał odporny na korozję tlenową zgodnie z DIN 17440 ( typ AISI 316 – stal kwasoodporna/H18N14M2/ ; dopuszcza się zastosowanie materiału 304/0H18N9/ oraz 321/1H18N9T/
- kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową zgodnie z DIN17440.
- pierścienie uszczelniające typu „O” i uszczelki powinny być wykonane z SIL C4400, PTFE lub innego tworzywa nie zawierającego azbestu.
- Wymagane zakresy dopuszczalnych ciśnień i temperatur : PN 10 bar i temperatura pracy 95°C.

- na trzpieniu dźwignia lub motylek (ze stali węglowej lub stopu aluminium z powłoką malarską koloru czerwonego) do sterowania ręcznego, z ogranicznikiem kąta obrotu gwarantującym prawidłowe położenie kuli w pozycjach „całkowicie otwarty” i „całkowicie zamknięty”.

**2.2.12. Jastrych anhydrytowy** w systemie ogrzewania podłogowego np. SAM 200 spełniający wymagania normy PN-EN 13813 oraz posiadający atest higieniczny.

Można zastosować inny materiał zalecany przez producenta systemu ogrzewania podłogowego.

Jastrych do instalacji ogrzewania podłogowego musi posiadać następujące właściwości:

- wysoką odporność na temperaturę,
- wysoką wytrzymałość powierzchniową
- wysoką przewodność cieplną

lub **jastrych cementowy** o następujących cechach:

- uziarnienie kruszywa nie większe niż 8mm,
- ilość cementu: 300-350kg/m<sup>3</sup> dla wytrzymałości 22,5N/mm<sup>2</sup> lub 375-425 dla wytrzymałości 30N/mm<sup>2</sup>
- stosunek wody do betonu 0,45 dla wytrzymałości 22,5N/mm<sup>2</sup>, lub 0,55 dla wytrzymałości 30N/mm<sup>2</sup>
- wytrzymałość

**2.2.13. Rury peszla** o średnicy co najmniej 6mm większej od rury przewodowej.

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu nie wpływającego niekorzystnie na jakość wbudowywanych materiałów:

- nożyce do rur z tworzyw sztucznych,
- sprężyna do gięcia rury,
- giętarka,
- przebijak,
- taker,
- drobny sprzęt monterski
- elektronarzędzia,
- młotowiertarki i młoty do przebić przez przegrody.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom technologicznym robót.

### 4. TRANSPORT

4.2. Wszystkie materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do rodzaju, długości i ciężaru przewożonych materiałów i nie wpływających niekorzystnie na ich właściwości.

4.2.1. Zawory oraz skrzynki należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, krytymi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć armaturę przed przemieszczaniem się w celu uniknięcia uszkodzeń.

4.2.2. Materiał izolacyjny należy transportować i przechowywać w sposób zabezpieczający go przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

4.2.3. Rury w kęgach powinny być związane taśmą z tworzywa sztucznego lub sznurem. Rury należy układać w transporcie poziomo na równych i gładkich powierzchniach – w stosach, oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem. Należy transportować je krytymi środkami transportu oraz chronić przed naświetleniem i nagrzewaniem promieniami słońca.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.2. Roboty montażowe systemu ogrzewania podłogowego.

Prace montażowe należy rozpocząć od rozłożenia taśmy brzegowej wzdłuż ścian, która nie pozwala na bezpośredni kontakt płyty jastrychu z elementami konstrukcyjnymi budynku. Nie można przymocowywać jej do ścian gwoździakami w obrębie wysokości wylewki, ponieważ wszystkie sztywne elementy przeszkadzają w przemieszczaniu się płyty grzejnej. Taśma brzegowa wielu systemów ma fartuch z folii polietylenowej, którego zadaniem jest uszczelnienie szczeliny między izolacją poziomą a pionową. Fartuch ten należy luźno wyłożyć na izolację poziomą. Górna krawędź taśmy brzegowej musi sięgać ponad poziom wykończonej podłogi. Jeżeli wylewka zostanie ułożona powyżej taśmy i w związku z tym dotknie ściany, nie będzie miejsca na wydłużenie płyty grzejnej. Powstające naprężenia mogą w miejscach koncentracji zniszczyć posadzkę i płytę grzejną. Taśmy nie może zabraknąć nawet na minimalnym odcinku obwodu pomieszczenia. Nie może być ona naciągnięta w miejscach narożników wypukłych, bo na pewno pęknie podczas wylewania jastrychu.

Na izolacji przeciwwilgociowej (np. folii PE) należy ułożyć styropian, a na nim rozłożyć folię z podziałką. Płyty izolacyjne winny być ułożone ciasno jedna obok drugiej. Kolejne arkusze folii winny zachodzić na siebie zgodnie z PN-EN 1264-4 co najmniej na 8-10cm, a brzegi zostać zgrzane.

Duże powierzchnie ogrzewania podłogowego należy podzielić poprzez wykonanie dylatacji. Brak dylatacji lub wykonanie jej tylko w warstwie posadzki, oznacza nieuniknione rysy, które zniszczą podłogę. Dylatacja musi całkowicie oddzielać od siebie dwie sąsiadujące płyty. Rury grzewcze przechodzące przez dylatację powinny być zabezpieczone tulejami z rur ochronnych karbowanych (peszel) o dł. 40-50cm i średnicy co najmniej 6mm większej od rury. Takie samo zabezpieczenie należy zastosować przy wyjściu rur z rozdzielaczy do posadzki.

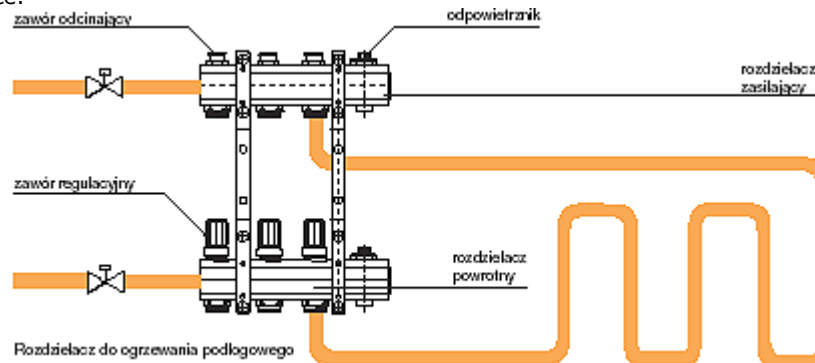
Układanie rur należy rozpocząć od przyłączenia jednego końca rury do rozdzielacza. Rura może być rozkładana bezpośrednio ze zwoju, zachowując najmniejszy dopuszczalny promień krzywizny 6x $d$ . Rurę należy układać z wymaganiem w dokumentacji rozstawem, mocując ją klipsami do styropianu. W punktach mocowania rur nie mogą się przemieścić o więcej niż 5mm w pionie i  $\pm 10$ mm w poziomie. Rozstaw klipsów mocujących zależy od zastosowanego systemu.

Łuk mocuje się każdorazowo 3 spinkami. Montaż rur wykonać należy ze zwoju dobierając długość tak, by w zabetonowanej części nie było łączeń. Rurę należy prowadzić nie bliżej niż 15cm od ściany.

Montaż rur zasilających i powrotnych przy podejściu do rozdzielaczy wykonać w rozstawie 5 cm, izolując rury izolacją z pianki poliuretanowej w osłonie z folii PCV grubości 6 mm. W najwyższych punktach instalacji zabudować automatyczne odpowietrzniki. Należy pamiętać o znacznej bezwładności ogrzewania podłogowego 1,5- 3,0 godzin. Szczegółowe wytyczne montażowe określa instrukcja producenta.

### 5.3. Montaż rozdzielacza.

Rozdzielacz należy zamontować w szafce powyżej poziomu płyty grzewczej. Rozdzielacz dolny umieszcza się 0,5m powyżej docelowej powierzchni wykończonej podłogi. W celu regulacji wysokości spadków ciśnień w poszczególnych obwodach grzewczych rozdzielacze wyposażone są w zawory regulacyjne na kolektorze powrotnym. Korekty dławienia pojedynczych pętli grzewczych dokonuje się przez zmianę nastawy wstępnej na wkładce zaworowej - powoduje to zmianę wartości spadku ciśnienia. Kolektory zasilające posiadają wbudowane zawory odcinające.



### 5.4. Próba szczelności

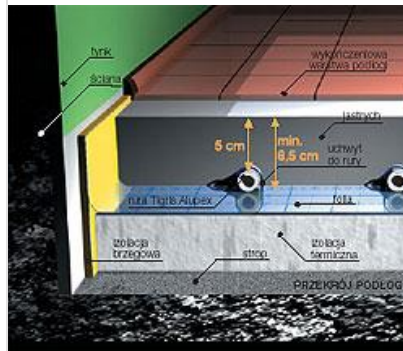
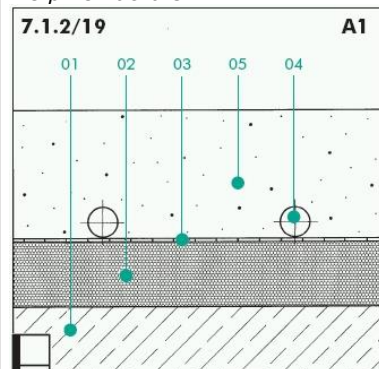
Po zmontowaniu rur grzejnych i połączeniu ich z rozdzielaczami, a przed wykonaniem wylewki należy wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu 1MPa przez okres 24 godzin, dopuszczając spadek 0,02MPa. Przed napełnianiem instalacji należy zamknąć wszystkie obwody grzejne. Obwody grzejne należy starannie jeden po drugim napełniać, przepłukiwać i odpowietrzać. Gdy wszystkie obwody są napełnione i odpowietrzone należy otworzyć zawory pętli grzejnych. Do napełniania instalacji należy użyć czystej wody z sieci wodociągowej i utrzymywać w miarę stałą temperaturę wody, aby nie zafałszować wyniku próby (zmiana jej temperatury o 10K powoduje zmianę ciśnienia o 0,05 do 0,10 MPa). Następnie obniża się ciśnienie do ciśnienia roboczego i pozostawia węzownicę napełnioną. Po stwierdzeniu braku przecieków należy dokonać oględzin rur grzejnych. Rury nie mogą mieć uszkodzeń mechanicznych, zadrapań ani załamań. Próbę szczelności należy zakończyć protokołem odbioru technicznego instalacji.

### 5.5. Wykonanie jastrychu.

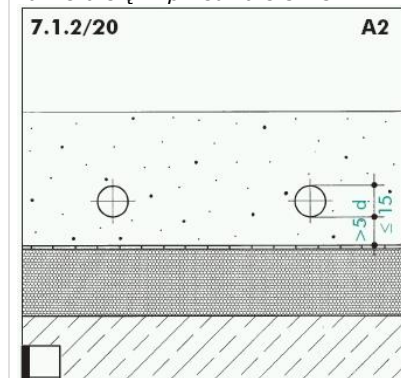
Jastrych wylewa się bezpośrednio na ułożone węzownice, wypełnione wodą. Najlepiej jest, gdy pracę betoniarzy nadzoruje instalator. Rury winny znajdować się pod ciśnieniem 0,3MPa. Należy wykonać wylewkę pływającą. Wylewka winna być układana w sposób ciągły. Podawanie jastrychu należy wykonywać tak, by nie uszkodzić ułożonych rur. Grubość warstwy wyrównawczego jastrychu musi być większa przynajmniej o 20 mm od średnicy elementów grzejnych. Warstwa wierzchnia powinna mieć natomiast przynajmniej 45 mm grubości dla jastrychu cementowego lub 40mm dla jastrychu anhydrytowego.

W przypadku ogrzewania podłogowego można stosować kilka zróżnicowanych układów warstw podłogowych rys. 7.1.2/19 do 7.1.2/23:

**Układ A1** Elementy grzewcze w jastrychu, odstęp tych elementów od spodu warstwy nie przekracza 5 mm.



**Układ A2** Elementy grzewcze w jastrychu, odstęp od spodu warstwy zawiera się w przedziale 5-15 mm.



01 strop konstrukcyjny

02 dźwiękoizolacyjne płyty styropianowe EPS T

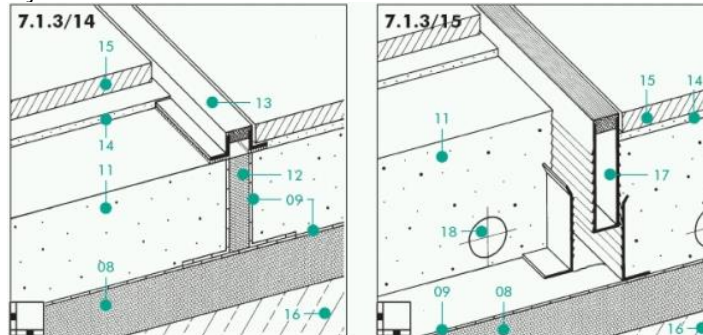
03 warstwa rozdzielcza

04 element grzewczy

05 jastrych

Pole powierzchni jastrychu bez dylatacji i siatki przeciwskurczowej nie powinno być większe niż 30m<sup>2</sup> (bok pola

nie dłuższy niż 6m), a przy zastosowaniu siatki może wynieść 40m<sup>2</sup>. Dylatacje należy zastosować wszędzie tam gdzie: płyta grzewcza styka się z przegrodą pionową, dla ograniczenia powierzchni do 30m<sup>2</sup>, ograniczenia stosunku boków płyty nie większej niż 1:2, ograniczenia długości boku do 6-8m, przy przewężeniach pomieszczeń wynikających z np. usytuowanych drzwi, załamania pomieszczeń w kształcie litery L, U, Z. Dylatacje należy wykonać od warstwy izolacyjnej do warstwy podłogowej. Przy wykonywaniu szczelin dylatacyjnych można stosować specjalne profile (rys. 7.1.3/14), dostosowane do różnych rodzajów wykładzin i posadzek. Dylatacje rozmieszcza się je bowiem nie tylko wg geometrii pomieszczenia, ale przede wszystkim zgodnie z układem obwodów grzewczych (rys. 7.1.3/15). Specjalne profile o regulowanej wysokości pomagają w dokładnym utrzymaniu planowanej grubości warstw podłogowych. Rozmieszczenie szczelin winno wynikać z dokumentacji projektowej.



01 szczelina obwodowa (krawędziowa); 02 szczelina obwodowa (rozdzielcza); 03 ściana; 04 tynk; 05 ościeżnica; 06 paski styropianu elastycznego; 07 szczelina rozdzielcza pod drzwiami; 08 dźwiękoizolacyjne płyty styropianowe; 09 warstwa rozdzielcza; 10 prostokątna rura; 11 jastrych pływający; 12 styropian elastyczny jako wypełnienie szczeliny; 13 profil do obróbki szczeliny; 14 gładź wyrównawcza; 15 płyty podłogowe; 16 strop żelbetowy; 17 profil regulowany; 18 rura grzewcza

Podczas wylewania jastrychu trzeba sprawdzić prawidłowe ułożenie taśm dylatacyjnych – zarówno brzegowych jak i tych dzielących wylewkę na mniejsze pola. Załamaną lub odstającą taśmę brzegową należy bezwzględnie podnieść i przypilnować, by podczas zalewania przylegała pionowo do ścian, słupów, kolumn itd. Taśmy dylatacyjne i brzegowe powinny wystawać ponad wygładzony jastrych i pokazywać wyraźnie kolejnemu wykonawcy – posadzkarzowi - podziały, które muszą być kontynuowane przy nakładaniu warstwy kleju lub zaprawy i układaniu płytek.

Temperatura otoczenia wykonywania robót nie może być niższa od +5°C. Temperatura w trakcie wykonywania wylewki dla całej płyty grzewczej nie powinna się zmieniać. Wykonanie podkładu należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta materiału podkładowego. Aby ograniczyć ilość wody zarobowej i mimo to uzyskać dogodną do układania konsystencję mieszanki zaleca się domieszanie do zaprawy dodatku uplastyczniającego, oferowanego w wielu systemach ogrzewania podłogowego.

#### 5.6. Wygrzewanie jastrychu

Zanim można będzie przystąpić do układania posadzki, jastrych po zakończeniu okresu wiązania (21 dni dla spoiwa cementowego- lub w zależności od wytycznych producenta materiału wylewki) należy wstępnie wygrzać doprowadzając ciepłą wodę do węzownic.

Przed przystąpieniem do wygrzewania należy odczekać więc co najmniej 3 tygodnie, zabezpieczając wierzchnią warstwę przed gwałtownym wysychaniem. Nie powinno się otwierać okien, by nie wywoływać przeciągów, a w razie upałów wskazane jest nawet przykrycie wylewki folią na całej powierzchni.

Początkowa temperatura zasilania może być maksymalnie o 5°C wyższa niż temperatura wylewki, zwiększamy ją o 5°C każdego dnia, aż osiągniemy temperaturę roboczą instalacji ogrzewania podłogowego.

#### 5.6. Uruchomienie i regulacja.

Pierwsze nagrzewanie wylewki może być najwcześniej po 21 dniach od dnia wykonania. Początkowa temperatura zasilania może być maksymalnie o 15°C wyższa, niż temperatura pomieszczenia (temperatura wody nie niższa niż 20°C). Następne podniesienie temperatury zasilania wody o 15°C może nastąpić po 3 dniach. Maksymalna temperatura zasilania może być puszczona najwcześniej po 7 dniach. Temperatura ta musi być tak długo utrzymana, aż uzyskane zostanie wyrównanie wilgotności. Proces nagrzewania musi być przeprowadzany bez osłabienia nocnego przez okres 3-4 tygodni. Następnie wyłączyć ogrzewanie podłogowe i układać posadzkę.

Po zakończeniu całości robót wykonawczych należy dokonać regulacji układu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.2. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z opisem przedmiotu zamówienia, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego oraz wytycznymi montażowymi dostawców materiałów.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów polegająca na sprawdzeniu zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego w ST i dokumentacji projektowej na podstawie oględzin zewnętrznych, badań oraz świadectw jakości,
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją na podstawie oględzin i pomiarów,

- sprawdzenie prawidłowości montażu instalacji w zakresie:
  - montażu rurociągów wraz z łącznikami: wyznaczenie miejsca ułożenia, mocowania, połączenia, montaż kompensacji
  - montażu izolacji oraz dylatacji,
  - wykonania i wygrzania wylewki z jastrychu
- montażu skrzynki rozdzielacza w zakresie trwałości i stabilności osadzenia, estetyki itp.
- montażu rozdzielacza z armaturą: sprawdzenie zadziałania zaworów,
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z warunkami technicznymi, poprawność wykonania przejść przez przeszkody,
- wynik próby szczelności na zimno,
- efekt regulacji instalacji „na gorąco”.

Jeśli wszystkie wykonane badania dadzą wynik pozytywny, to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku niespełnienia któregokolwiek z wymagań, zostanie określony rodzaj prac i materiałów oraz sposób doprowadzenia do zgodności robót z wymaganiami, a następnie zostanie dokonana ponowna kontrola wykonanych robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- mb – dla rurociągów mierzona w ich osi bez odliczania długości łączników,
- szt. lub kpl. – dla armatury i urządzeń,
- mb całkowitej długości rurociągów zasilających i powrotnych – dla próby szczelności na zimno i na gorąco,
- w sztukach dla aparatów grzejnych – dla uruchomienia i regulacji instalacji.

Jednostka obmiarową dla pozostałych robót jest jednostka miary podana w przedmiarze robót dla danej pozycji kosztorysowej.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR, KNRR itp.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

8.2. Instalacja ogrzewania podłogowego zostanie odebrana jeśli wszystkie wyniki sprawdzeń i badań jakościowych będą pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, instalacja nie będzie odebrana.

Przygotowanie do odbioru oraz wykonanie wszelkich prób i odbiorów instalacji wymaganych przepisami prawa spoczywa na Wykonawcy.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić odbiory robót ulegających zakryciu, oraz odbiór końcowy.

Odbiory robót ulegających zakryciu obejmują sprawdzenie ułożenia przewodów przed ich zakryciem wraz z próbą szczelności.

Z robót ulegających zakryciu powinien być sporządzony protokół w formie pisemnej lub dokonany wpis do dziennika budowy, zawierający ocenę wykonania robót oraz ewentualne zalecenia, które winny zostać wykonane przed podjęciem dalszych prac.

Odbiór robót ulegających zakryciu ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.

Do odbioru końcowego robót Wykonawca winien dostarczyć:

- pisemne zgłoszenie (na adres Zamawiającego) do odbioru końcowego instalacji z równoczesnym wpisem do dziennika budowy,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do dokumentacji projektowej jakie zostały wykonane w wyniku robót wykonawczych,
- protokoły badań, prób i pomiarów,
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu,
- dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót międzyoperacyjnych,
- dokumenty poświadczające użycie materiałów dopuszczonych do obrotu w budownictwie (atesty, deklaracje zgodności itd.), itp., instrukcją użytkowania, DTR-ki zamontowanych urządzeń itd.,
- pisemne oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót, gotowości instalacji do eksploatacji i zgodności jej wykonania z projektem, oraz obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do uczestniczenia w czynnościach odbiorowych.

Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :

- zbada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej ,
- przeprowadzi oględziny armatury i wszystkich pozostałych elementów instalacji c.o. z punktu widzenia zgodności z dokumentacją użytych materiałów, sposobów ich montażu i rozmieszczenia , oraz zgodności z umową, ST i obowiązującymi normami i pozostałymi przepisami ,
- zbada wyniki przeprowadzonych badań,
- przeprowadzi regulację instalacji,
- sporządzi protokół odbioru końcowego robót instalacyjnych.

Komisja przerwie prace odbiorowe gdy:

- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- roboty nie zostały zakończone,

- wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.

Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie :

- ocenę wyników wykonanych badań,
- potwierdzenie otrzymania dokumentacji powykonawczej,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,
- wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.

Czynność odbioru ( bez względu na wynik ) należy odnotować w dzienniku budowy.

Protokół winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót sanitarnych).

Roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad wymienionych w protokole , zamawiający dokonuje komisyjnego sprawdzenia robót , potwierdzając fakt usunięcia usterek oddzielnym protokołem oraz równoczesnym wpisem do dziennika budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

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

### 9.2. Cena wykonania robót.

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty. Cena obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego,
- założenie tulei ochronnych przy przejściach przez przegrody (dylatacje),
- wykonanie i zamurowanie bruzd i przekuć dla rurociągów,
- montaż rurociągów wraz z łącznikami,
- montaż armatury i sprawdzenie zadziałania zaworów ,
- prace porządkowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń i prób,
- unieszkodliwienie odpadów.

Cena uwzględnia również :

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe ,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- postoje sprzętu spowodowane procesem technologicznym oraz wynikiem z przestawiania sprzętu,

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy.

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach centralnego ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.

PN-91/B-02420 Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-90/M-75001 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 1254 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne.

BN-76/8860-01 Elementy mocujące rurociągi

PN-B-02873 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania się ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych

PN-EN ISO 8497 Izolacja cieplna. Określenie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych.

PN-EN ISO 6708 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN.

PN-EN 13813 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiał. Właściwości i wymagania.

### 10.2 Inne.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U.2003.47.401 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U.2003.169.1650 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa Ministra higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych ( Dz.U.2000.26.313 )
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych ( Dz.U.2004.92.881 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym ( Dz.U.2004.198.2041 )

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań , jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE ( Dz.U.2004.195.2011 )