

INWESTOR:	Gmina Świlcza 36-072 Świlcza 168
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 W MROWLI
TEMAT:	WYMIANA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO
FAZA OPRACOWANIA:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ADRES:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 1 36 - 054 MROWLA 51
CPV 45331100-7 INSTALOWANIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA CPV: 45110000-1 ROBOTY W ZAKRESIE BURZENIA I ROZBIÓRKI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH; ROBOTY ZIEMNE CPV: 45442100-8 ROBOTY MALARSKIE CPV: 45321000-3 IZOLACJA CIEPLNA CPV: 45331110-0 INSTALOWANIE KOTŁÓW CPV: 45332000-3 ROBOTY INSTALACYJNE WODNE I KANALIZACYJNE	

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wymiany instalacji grzewczej oraz budowy instalacji kolektorów słonecznych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót dla: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR1 W MROWLI.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wymianę instalacji centralnego ogrzewania oraz budowę instalacji kolektorów słonecznych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż rurociągów stalowych o połączeniach spawanych Ø 10 mm-65 mm na ścianie
- demontaż urządzeń istniejącej kotłowni
- demontaż zaworów przelotowych Ø 15-65 mm
- demontaż izolacji z wełny mineralnej rurociągów
- przebicie otworów w ścianach i stropach dla przewodów instalacyjnych
- usunięcie gruzu, materiałów pochodzących z rozbiórek poza teren budowy
- rurociągi w instalacjach c.o. z rur stalowych o połączeniach poprzez spawanie
- rurociągi w instalacjach zimnej wody z rur ocynkowanych
- zawiesia i mocowania
- zawory przelotowe instalacji o śr. nominalnej DN 15 – 65 mm, zawory spustowe
- zawory odpowietrzające automatyczne o śr. 15 mm
- montaż kotłów gazowych
- montaż pomp obiegowych instal c.o.
- montaż pojemnościowego podgrzewacza wody V750dcm³
- montaż pompy ładującej,
- zakup kolektorów słonecznych i rur wraz z transportem na miejsce wbudowania
- wykonanie konstrukcji wsporczej pod kolektory,
- montaż kolektorów słonecznych oraz stacji solarnej
- montaż wjazdu dachowego, stopni i ław kominiarskich,
- grzejniki stalowe płytowe o wys. 400-900 mm i dług. do 3000 mm
- rozdzielacze instalacji c.o. z rur stalowych o śr. nominalnej do 100 mm
- termometry montowane wraz z wykonaniem tulei
- manometry montowane wraz z wykonaniem tulei
- próby szczelności instalacji c.o.
- trzykrotne płukanie instalacji
- dwukrotne malowanie farbą olejną lub ftalową rur stalowych i blaszanych o śr. do 65 mm
- jednowarstwowa izolacja o gr. od 20 mm

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia dotyczące instalacji są zgodne z normami branżowymi oraz określeniami PN.

Kocioł gazowy centralnego ogrzewania – urządzenie do spalania paliw gazowych w celu podgrzania nośnika ciepła (najczęściej wody) cyrkulującego w obiegu centralnego ogrzewania

Przewód wody grzejnej - rurociąg wraz z uzbrojeniem, służący do obiegu wody grzejnej w instalacji centralnego ogrzewania.

Grzejnik – urządzenie służące do przekazywania ciepła do pomieszczenia w instalacji c.o..

Zawór grzejnikowy termostatyczny - zawór grzejnikowy z nastawą wstępną i głowica termostatyczna, montowany na gałęzce zasilającej grzejnika, bądź wbudowany w grzejnik z króćcem do zamontowania głowicy termostatycznej.

Zawór grzejnikowy powrotny - zawór odcinający montowany na gałęzce powrotnej grzejnika.

Zestaw przyłączeniowy do grzejnika – kompaktowa złączka podłączeniowa do grzejnika typu VK, wyposażona w zawory odcinające.

Zawór regulacji ręcznej - zawór grzybowy posiadający funkcję regulacyjną przy użyciu pokrętła oraz posiadający króćce spustowo - pomiarowe. Średnica tych zaworów jest przyjmowana o jedną dymensję mniej niż średnica rury, na których są zamontowane.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonaniem kotłowni gazowej oraz instalacji centralnego ogrzewania. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1996 roku oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe wydane przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (opracowanie Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie), instrukcjami montażu producentów armatury, grzejników oraz instrukcją producenta rur i kształtek.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

1.6. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Wykonawca jest zobowiązany dostarczać następujące informacje:

- Rysunki robocze wymagane przez zarządzającego realizacją umowy

- Aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z 7.07.1994 r. (Dz. U. z 2000 r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów, wyszczególnione w dalszej części opracowania.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Materiały stosowane do budowy instalacji c.o. powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego obszaru Gospodarczego, uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, wydana przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polska Norma lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1. Materiały dotyczące instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji przygotowania cwu w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Kotły

Kaskada złożona z dwóch kotłów kondensacyjnych o mocy 61,0 oraz 84,2kW.

W skład systemu kaskady wchodzi:

- rozdzielacz hydrauliczny,
- kolektor podłączenia kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania i powrotu z c.o. Ø 65mm, przewody połączeniowe gazowe Ø 50 mm i kołnierze,
- pompy kotłowe obiegu pierwotnego,
- zestawy podłączeniowe kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym z siłownikiem, zaworem zwrotnym, zaworem bezpieczeństwa i redukcją do podłączenia naczynia wzbiórczego), oraz zaworem gazowym,
- wsporniki montażowe z ramą montażową kotłów,
- czujnik zasilania + tuleja zanurzeniowa i kabel połączeniowy BUS między kotłami.

- konsola sterownicza posiadająca zintegrowaną fabrycznie zaprogramowaną regulację elektroniczną, modulującą temperaturę kotła poprzez oddziaływanie na palnik modulujący w zależności od temperatury zewnętrznej.

Odprowadzenie spalin

Zestaw kaskadowy spalinowy $\phi 200$ ze stali szlachetnej dla dwóch kotłów.

Zabezpieczenia

- zawory bezpieczeństwa
- naczynie wzbiorcze dla instalacji c.o.
- zabezpieczenie przed niskim stanem wody

Przewody

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana będzie z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych wg. PN-EN-10220. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

Grzejniki

Jako elementy grzejne instalacji należy zastosować grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym.

Armatura

Zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych rozłącznych dla temperatury 120 stopni C i ciśnienia 10 barów. Zawory spustowe kulowe o połączeniach gwintowanych dla temperatury 120 stopni C i ciśnienia 10 barów. Odpowietrzenie instalacji poprzez automatyczne odpowietrzniki montowane na pionach zgodnie z PN -91/B-02420 .Odpowietrzniki wyposażone w zawory stopowe i korki.

Osprzęt na rozdzielaczach

Pompy obiegowe elektroniczne bezdławnicowe z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej /regulacja proporcjonalno-ciśnieniowa/.

Termometry przemysłowe 0-100 stopni C w tulejach wypełnionych olejem.

Manometry 0-6 barów, średnica 160mm.

Izolacje cieplochronne

Otulin z pianki PE

Otuliny termoizolacyjne z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV

Pompa zatapialna

Pompa zatapialna o mocy 300W ze stali nierdzewnej wyposażonej w pływak.

Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne płaskie o powierzchni absorbera min. 2,35 m², sprawności optycznej min. 81,8% oraz współczynnika pochłaniania min. 95%.

Podgrzewacz wody

Podgrzewacz wody z dwoma gładkorurowymi wymiennikami ciepła o pojemności 750l. wyposażony w anodę magnezowa do ochrony antykorozyjnej oraz grzałkę 6kW. Izolacja z flizeliny o grubości 100mm.

Instalacja kolektorów słonecznych

- naczynie wzbiorcze 100 dm³
- zbiornik schładzający 40 dm³
- zespół pompowy
- rury miedziane o średnicy Ø22, Ø28 mm

- zawiesia stalowe ocynkowane z podkładką gumową.
- izolacja termiczna otulinami gr. min. 30 mm
- płyn do kolektorów próżniowych
- pokrowce na kolektory.

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.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Urządzenia

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie urządzeń na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie urządzeń.

Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem 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 ultrafioletowe. 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 określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce rozładunku. Stanowią one własność wykonawcy i powinny być sukcesywnie wywożone poza teren budowy. Odległość transportu materiałów rozbiórkowych, gruzu – określa wykonawca robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji c.o. Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi i Polskimi Normami.

5.2. Roboty demontażowe

Demontaż istniejącej instalacji i urządzeń wykonywany będzie bez odzysku elementów. Przed przystąpieniem do demontażu przewodów zaizolowanych należy zdemontować izolację cieplną. Rurociągi stalowe należy pociąć palnikami lub tarczą na odcinki długości pozwalającej na wyniesienie z budynku i transport. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składowiska złomu lub na miejsce rozładunku. Stanowią one własność wykonawcy i powinny być sukcesywnie wywożone poza teren budowy. Odległość transportu materiałów rozbiórkowych – określa wykonawca robót. Roboty rozbiórkowe prowadzić z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz.U. Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

5.3. Montaż rurociągów

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:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- łączenie rur przez spawanie,
- wykonanie połączeń.

Wszystkie przewody stosowane do montażu instalacji muszą być nowe i powinny mieć oznaczone średnice. Wykonanie instalacji powinno odbywać się zgodnie z projektem wykonawczym. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń lub tras rurociągów do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowych i trwałości urządzeń. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed montażem rury należy starannie oczyścić wewnątrz i na stykach oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu podczas transportu lub składowania. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem (5 ‰) tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami 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. Dla przewodów montowanych na ścianach odległość zewnętrznej powierzchni rury lub jej izolacji, lub obudowy od ściany stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej: dla przewodów o średnicy:

Do 25 mm - 3 cm

32 ÷ 50 mm - 5 cm

65 ÷ 80 mm - 7 cm

Przewody powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację-wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji), Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Podczas montażu wszystkie pozostawione niepodłączone fragmenty instalacji należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem wnętrza rurociągu poprzez zadeklowanie lub osłonięcie folią. Wykonawca jest zobowiązany do montażu instalacji zgodnie z instrukcją producenta rur i armatury. Rury należy łączyć zgodnie z instrukcją producenta. Przy łączeniu z armaturą należy stosować łączniki przejściowe.

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym i wytycznymi producenta rur. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a. co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b. co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleje ochronne

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. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

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, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

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

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 sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

Izolacja cieplna

Przewody instalacji należy izolować cieplnie zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym. Armatura instalacji ogrzewczej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymagane to wynika z projektu technicznego tej instalacji. 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. Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji ogrzewczej. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

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. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

Badania i uruchomienie instalacji, wykonanie regulacji instalacji

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na

instalacji muszą być całkowicie otwarte. Ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia instalacji.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

5.4. Montaż instalacji kolektorów słonecznych

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach, stropach i konstrukcji dachu budynku na uchwytach mocowanych do ścian z uszczelnieniem temperaturowym min. 105°C. Połączenia rurociągów miedzianych po stronie solarnej wyłącznie lutem twardym.

Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D - jest średnicą zewnętrzną rurociągu). Rurociągi powinny być nie zanieczyszczone od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych.

Kolektory słoneczne montowane na dachu od strony południowej należy instalować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni dachowej za pomocą systemowych uchwytów dachowych dostarczanych przez producenta kolektorów. Kolektory słoneczne należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

6. ROBOTY BUDOWLANE TOWARZYSZĄCE

6.1. Tynki wewnętrzne

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie naprawy tynków wewnętrznych. W skład tych robót wchodzi uzupełnienie tynków zwykłych wewn. kat.III z zaprawy cem.-wap. o powierzchni do 0.5 m² na podłożach z cegły, pustaków ceramicznych, betonu na ścianach. Tynki stanowią warstwę ochronną nanoszoną ręcznie. Tynki

zwykle ze względu na miejsce stosowania, rodzaj podłoża, rodzaj zaprawy, liczbę warstw i technikę wykonania powinny odpowiadać normie PN-70/B-10100 p. 3. „Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przy wykonaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B- 10100 p. 3.1.1.

Podłoża w zależności od ich rodzaju powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami normy PN-70/B-10100 p. 3.3.2. Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe”. Przygotowanie zapraw do robót tynkarskich powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie ok. 3 godzin. Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować cement portlandzki według normy PN-B-19701;1997 „Cementy powszechnego użytku”. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna. zawilgoceniem.

Wykonanie robót

- Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C.
- W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytocznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.
- W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.
- Podłoża tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100
- Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B-10100 p. 3.3.1.
- Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z normą PN-70/B-10100.

6.2. Zabetonowanie otworów, naprawa posadzki cementowej

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabetonowania otworów w stropach, ścianach oraz naprawy posadzek cementowych.

Zakres robót:

- Zabetonowanie otworów o powierzchni do 0.1 m² w stropach i ścianach przy głębokości ponad 10 cm
- Naprawa posadzki cementowej z zatarciem na gładko o pow. do 0.25 m² w jednym miejscu

Do wykonania zabetonowania otworów w stropach, ścianach należy zastosować beton B15. Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy 32,5 NA. Do każdej partii

dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

6.3. Roboty malarskie

Przed przystąpieniem do wykonywania powłok malarskich pokrywczych należy zakończyć roboty budowlane stanu surowego. Powierzchnie malowane powinny być dokładnie oczyszczone.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farb zawierającą informacje wymienione na etykiecie opakowania lub karcie produktu. Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zabrudzeniu, należy zabezpieczyć i osłonić. Farby można nakładać pędzlem. Wykonywać malowanie zgodnie z zaleceniami producenta (zgodnie z zapisami w kartach technicznych producentów).

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7.2. Badanie szczelności instalacji wodą

- Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych 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 przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji (zgodnie z projektem technologii kotłowni, itp).

- Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiornczą i inne rury zabezpieczające.

- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

- Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji.

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła/chłodu lub źródło ciepła/chłodu powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

7.3. 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 rosenia.

- 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.

- 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.

7.4. Rozruch i próba ciśnienia

Zmontowaną instalację należy przepłukać 3-krotnie wodą wodociągową o prędkości przepływu $V_{min} = 1,5$ m/s. Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z PN/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badanie techniczne przy odbiorze”. Ciśnienie próby: 0,6 MPa. Instalację napełnić wodą uzdatnioną.

7.5. Badania odbiorcze 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. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. 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.

7.6. Badania armatury przy odbiorze instalacji

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.

7.7. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji polega na sprawdzeniu czy poszczególne przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwałe 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.

7.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji 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.

7.9. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej z wymaganiami podanymi w tablicy 12 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.

7.10. Płukanie instalacji kolektorów

Instalację solarną przy uruchomieniu należy starannie przepłukać płynem przenoszącym ciepło, aby usunąć metalowe wióry, brud i zalegający topnik. Stosować system płukania i napełniania De Dietrich z pompą 230V, min. moc 800 W, wysokość tłoczenia 40 m.

- Czas płukania: minimum 10 minut
- Środek płuczący: medium przenoszące ciepło (płyn solarny)

Podczas płukania otwierać i zamykać zawory zwrotne. Dzięki temu zapewnia się, że cały obieg solarny zostanie przepłukany. Nie wolno wykonywać płukania przy bezpośrednim oddziaływaniu promieni słonecznych, ani przy zagrożeniu zamarznięcia (parowanie lub ryzyko szkód mrozowych) całkowicie zamknięte.

7.11. Próba szczelności instalacji kolektorów

Próbę szczelności instalacji wykonuje się po przeprowadzeniu płukania płynem solarnym. Po zakończeniu procesu płukania:

- Zamknąć zawór do uzupełniania płynu.
 - Otworzyć zawory na instalacji.
 - Zwiększyć ciśnienie do 3-4 bar.
 - Wyłączyć pompę.
 - Wykonać próbę szczelności wszystkich połączeń w instalacji.
- Ciśnienie próbne: 3-4 bar
- Czas próby: minimum 1 godzina

Gdy nie ma powietrza w obiegu solarnym ciśnienie próbne nie może się obniżyć. Po upływie czasu próby: zwiększyć ciśnienie w instalacji do ciśnienia zadziałania zaworu bezpieczeństwa (kontrola działania).

Propylenoglikol ma bardzo dużą zdolność „pełzania”. Pomimo przeprowadzonej próby szczelności w instalacji napełnionej glikolem, będącej pod ciśnieniem mogą wystąpić nieszczelności. Dlatego zaleca się przeprowadzenie dodatkowej próby szczelności napełnionej instalacji gotowej do pracy. Nie przeprowadzać próby szczelności pod bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych (parowanie), ani przy ryzyku zamarznięcia (szkody mrozowe). W razie nieszczelności opróżnić obieg solarny.

2 sposoby:

- opróżnienie przy pomocy pompy
- opróżnienie poprzez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

7.12. Uruchomienie instalacji kolektorów

- Ustawić ciśnienie instalacji przy pomocy pompy napełniającej poprzez zawór do napełniania na ciśnienie instalacji 2,5-3 bar.
- Zamknąć zawór napełniający, wszystkie zawory kulowe i/lub zawory w instalacji otworzyć lub ustawić w trybie roboczym. Przeprowadzić próbę szczelności wszystkich połączeń w instalacji.
- Włączyć regulator ręcznie lub automatycznie. Przetawić regulator na obsługę ręczną jeżeli warunki pogodowe są niewystarczające.
- Pozwolić przez pewien czas na cyrkulację w instalacji. Ponownie przeprowadzić próbę szczelności.
- Otworzyć zawór odpowietrzający na separatorze powietrza.

- Ustawić ciśnienie w instalacji na ciśnienie robocze 3 bar. Natężenia przepływu w instalacji nie reguluje się. Regulator samodzielnie rozpoznaje wielkość instalacji.
- Po pierwszej godzinie pracy należy jeszcze raz odpowietrzyć instalację solarną (na separatorze powietrza). Po odpowietrzeniu sprawdzić ciśnienie w instalacji i ewentualnie uzupełnić płyn.

Regulator przełączyć na tryb automatyczny. Od tego momentu regulator przejmuje tryb pracy instalacji solarnej wymuszonego przepływu.

7.13. Odpowietrzenie instalacji kolektorów

- Włączyć regulator albo w trybie automatycznym, albo ręcznym. Rodzaj regulacji: przez 3 min. praca pomp w 100%.
- Ustawić pompę obiegową na stopień 3 przy 4 i więcej kolektorach.

Dzięki temu pęcherze powietrza kierują się w stronę zainstalowanego miejsca odpowietrzenia (Airstop lub w razie potrzeby separator powietrza z ręcznym odpowietrznikiem).

- Wyłączyć pompę obiegową.
- Wszystkie odpowietrzniki otworzyć i z powrotem zamknąć.

Przerywana praca pomp wspomaga odpowietrzenie. Zazwyczaj w trakcie pierwszego procesu odpowietrzenia wydziela się do 99% powietrza. Odpowietrzanie przeprowadza się do momentu, kiedy przy włączeniu i wyłączeniu pompy nie będzie można stwierdzić na manometrze żadnych wahań ciśnienia. Przy trwałym spadku ciśnienia należy dopełnić zgodnie z instrukcją mieszkankę płynu przewodzącego ciepło. Odpowietrzenie należy powtórzyć po kilku dniach pracy instalacji przy wyższych temperaturach roboczych. Uzupełniające odpowietrzenie jest wymagane, ponieważ małe pęcherzyki powietrza w propylenoglikolu uwalniają się dopiero przy wyższych temperaturach roboczych.

8. OBMIAR ROBÓT

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m (metr bieżący) zmontowanego rurociągu,
- 1 szt (sztuka) zamontowanych urządzeń i armatury,
- 1 m (metr bieżący) wykonanej izolacji cieplnej rurociągów,
- 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej izolacji antykorozyjnej.

9. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami zarządzającego realizacją umowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami, dały wyniki pozytywne. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN 64/B-10400. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów)
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje

- Dostarczenie materiałów i sprzętu oraz montaż na miejscu wbudowania,
- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie robót,
- Wykonanie konstrukcji wsporczych i podpór,
- Wykonanie prób szczelności, rozruchu i regulacji,
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- Montaż armatury wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi,
- Montaż rurociągów kształtek, ich połączenia przewidziane w Dokumentacji projektowej,
- Odpowietrzenie i odwodnienie przewodów
- Montaż zawiesi i uchwytów
- Wykonanie izolacji termicznych i zabezpieczenia antykorozyjnego
- Montaż termometrów, manometrów i innego sprzętu pomiarowego przewidzianego w Dokumentacji
- Wykonanie otworów w ścianach przebicia i bruzdy (łącznie z ich ewentualnym zabezpieczeniem p-poż) oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE OBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

10.1. Zalecane normy

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

PN EN 12831-2006 "Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego"

PN-EN ISO 6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania".

PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania".

PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".

PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".

PN-94/B-03406 "Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³".

PN-B-02025 "Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego"

PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne".

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

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".

EN-133/22 Rury miedziane.

PN-85/C-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty i instrukcje

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Arkady, Warszawa 1988.

Opracował : mgr inż. Michał Darecki