

GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań	<u>OBIEKT:</u> . Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU:</u> Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR:</u> Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA:</u> Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak	STRONA 1
CPV 45330000-9	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne	

SPIS TREŚCI

ST-S 1	WYMAGANIA OGÓLNE	2
ST-S 2	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	5
ST-S 3	WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA	10
ST-S 4	TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ	13
ST-S 5	ROBOTY MALARSKIE	17

WSZYSTKIE MATERIAŁY PRZYTOCZONO W NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI WYZNACZAJĄ STANDARD I MOGĄ BYĆ ZASTĄPIONE MATERIAŁEM RÓWNOWAŻNYM.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Żródlana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 2</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

ST-S 1. WYMAGANIA OGÓLNE

Specyfikacja - wymagania ogólne - odnosi się do wymagań wspólnych dla zestawu poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach budowy instalacji centralnego ogrzewania, wewnętrznej instalacji gazowej oraz technologii kotłowni gazowej.

1.1 Zakres robót objętych ST.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

- Instalacja centralnego ogrzewania.
- Wewnętrzna instalacja gazowa.
- Technologia kotłowni gazowej.

1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

- Przekazanie terenu budowy:

Zamawiający w terminie określonym w klauzuli Warunków Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Lokalizację punktów głównych, Dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową i ST.

- Dokumentacja projektowa:

Dokumentacja projektowa zawiera niezbędne rysunki, obliczenia i dokumenty.

1.3 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacjach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

1.4. Zakres robót montażowych objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót instalacyjno-montażowych, obejmujących:

- montaż części instalacji centralnego ogrzewania,
- montaż instalacji centralnego ogrzewania,

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 3</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

– roboty ziemne ręczne – wycięcia, skucia, wykopy, zasypka.

1.5 Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się że jest włączony w cenę ofertową.

1.6 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy bez wody stojącej
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, baz, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych.
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - możliwością powstania pożarów.

1.7 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 4</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.9 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

1.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

1.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.12 Materiały.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru.

Jeśli inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany .

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

Materiały, urządzenia i osprzęt z demontażu

- złom stalowy i kolorowy, żeliwo,
- tworzywa sztuczne,
- gruz ceglany, betonowy, ceramiczny.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Żródlana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 5</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

1.13 Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.14 Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym ofertą.

1.15 Transport.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisku na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na i z terenu robót.

Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

ST-S 2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

2.1 WSTĘP

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego.

2.2. MATERIAŁY, ELEMENTY, URZĄDZENIA

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji centralnego ogrzewania powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

Rurociągi i pompy

Przewody z rur polipropylenowych typu Bor Plus PN 20 w sztangach prod np. Wavin

Grzejniki.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 6</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

Grzejniki płytowe uniwersalne (kompakt) produkcji np. Viessmann z podejściem bocznym

- typ U 10,
- typ U 20,
- typ U 21,
- typ U 22,

Grzejniki płytowe uniwersalne (VK) produkcji np. Viessmann z podejściem dolnym

- typ VK 10,
- typ VK 21,
- typ VK 22,
- typ VK 33.

Odpowietrzniki:

Zawory odpowietrzające automatyczne proste o śr. 15 mm prod np. Flamco

Zawory odpowietrzające do grzejnika kątowe ręczne

Zawory grzejnikowe:

Zestawy przyłączeniowe do grzejnika z podwójnym kurkiem kulowym, z możliwością odcięcia i spuszczenia wody

Zawory odcinające kątowe z możliwością spustu wody o śr. nominalnej 15 mm prod np. Danfoss

Zawory termostatyczne typu RTD-N kątowe o śr. nominalnej 15 mm prod np. Danfoss

Głowice termostatyczne typu RTD 3120 prod. np Danfoss model wzmocniony

Izolacje termiczne

Izolację termiczną przewodów rozprowadzających, poziomych i pionowych, prowadzonych na posadzce oraz w ścianach działowych, należy wykonać po próbach hydraulicznych i rozruchu próbnym instalacji.

Izolacja cieplna rurociągów winna spełniać wymogi normy PN-85/B-02421.

Izolację wykonać należy z otulin termoizolacyjnych, niepalnych (np. Thermaflex), posiadających odpowiednie atesty dot. ochrony p. pożarowej.

2.3. TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻOWE

Rury z tworzyw sztucznych łączyć poprzez zgrzewanie i zaciski. Połączenia przewodów powinny znajdować się między podporami w odległości 1/3 – 1/5 rozpiętości przęsła od punktu podparcia. Unikać umieszczania połączeń na podporach i pośrodku przęsła. W przypadku konieczności umieszczenia połączeń na podporze, spoiny należy wzmocnić nakładkami. Krawędzie łączonych rur powinny być dokładnie przetopione, a spoiny nie powinny mieć niedopuszczalnych wad. Łączenia wykonać w taki sposób aby nie zmniejszyć prześwitu i drożności rur.

Zmiany kierunków rur poziomych wykonać łagodnymi łukami giętymi, których promień nie powinien być mniejszy niż 4D

Grzejniki montować na wysokości min. 20 cm nad poziomem podłogi. Grzejniki posiadają uchwyty do mocowania na tylnej ściance, rozmieszczone w zależności od typu i wielkości grzejnika.

Rury prowadzić w bruzdach ściennych ze spadkiem 0,5% w kierunku kolektora. Rurociągi mocować na uchwytach dystansowych, gwintowanych z obejmą, w odstępach: dla średnic od 20-80 mm co 1,5 m, dla średnic od 100-125 co 1,0 m, dla średnicy 150 mm co 0,8 m. Na gałęzkach grzejnikowych uchwyty mocować w odstępie nie większym niż 0,5 m od grzejnika. Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwyty należy stosować podkładki elastyczne. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur. Odległość przewodu od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3 cm.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 7</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

Kompensację przewodów wykonać poprzez wykorzystanie zmiany kierunków prowadzenia poziomów i pionów wynikających z lokalizacji przegród budowlanych (zjawisko samokompensacji).

Celem odpowietrzenia instalacji konieczne jest zainstalowanie zaworów odpowietrzających w najwyższych punktach instalacji oraz zaworów odpowietrzających ręcznych na grzejnikach. Odwodnienie instalacji wykonać przy użyciu zaworów spustowych zainstalowanych przy grzejnikach na powrocie

Dokładne opisy technologii wykonywania rurociągów z poszczególnych materiałów zostaną podane przez producentów lub dostawców materiałów.

2.4. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

certyfikat na znak bezpieczeństwa,

certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

2.5 Badania.

Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara (0,01 Mpa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11-3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
- nie stwierdzono przecieków ani rosznienia.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 8</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10° powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 - 1,0 bara.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-91/B-02419 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Regulacja działania.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b) pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 9</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej, w przypadku ogrzewania pompowego, możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$,
- b) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
 - skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
 - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
 - skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
 - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
 - skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

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

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Żródlana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 10</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

2.6. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji i grzejników.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzisty oraz inspektora nadzoru technicznego.

2.7. Odbiory końcowe.

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

ST-S 3. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA

Przedmiotem opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji gazu.

3.1. Instalacje wewnętrzne

Zgodnie z tymi przepisami na rurociągi instalacji należy stosować rury stalowe bez szwu, ciągnięte. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

Montaż rurociągów instalacji gazowej należy rozpocząć po wykonaniu instalacji wod-kan oraz centralnego ogrzewania.

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego prowadzenia nie może być mniejsza niż 10cm. Dopuszczalne jest krzyżowanie przewodów z instalacją elektryczną. W tych

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 11</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

miejscach należy zachować minimalny prześwit 10mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV. Odległość rurociągów gazowych od rurociągów innych mediów nie może być mniejsza niż 25cm. Rurociągi muszą być podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia.

Odstępy pomiędzy podporami rurociągów

Średnica zewnętrzna (mm)	Odstępy maksymalne (m)
do 15	1,5
od 20 do 25	2,0
od 32 do 50	2,5
większe niż 50	3,0

Podpory rurociągów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą być odizolowane od rurociągów.

Rurociągi powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiony usytuowany możliwie jak najbliżej miejsca, w którym rurociąg wchodzi do budynku. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

Zawory eksploatacyjne na instalacji zamontowane zostaną w skrzynkach w piwnicy. Dostęp do zaworów powinien być zapewniony tylko dla personelu zajmującego się eksploatacją instalacji.

Jako zawory odcinające dla instalacji należy stosować zawory gazowe kulowe przelotowe, model nakrętno-nakrętny, średnica nominalna wg średnicy rur, ciśnienie nominalne 0.6 Mpa. Korpus zaworu mosiężny MD 58 niklowany, kula mosiężna MD 58 chromowana, uszczelnienie kuli – teflon PTFE.

3.2. Materiały

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Materiały użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

- rurociągi gazowe z rur ciśnieniowych PE SDR 11 o średnicy nominalnej 90 mm prod np. Wavin łączonych za pomocą kształtek elektrooporowych
- rurociągi w instalacjach gazowych stalowe o połączeniach spawanych
- punkt redukcyjno-pomiarowy gazu typu PRK-60/R70-G40DE prod. np. EM-GAZ s.c. z gazomierzem miechowym G40 i układem kontrolnym w skrzynce gazowej naściennej
- szafka gazowa naścienna
- system alarmowy dla instalacji gazowej składający się z detektora gazu DEX-1,2 sprzężonego z zaworem zamykającym MAG o śr. nominalnej 65 mm wraz z sygnalizacją alarmową

3.3. Roboty ziemne.

Roboty przygotowawcze.

Trasa instalacji gazowej powinna być oznaczona przez uprawnionego geodetę za pomocą kołków osiowych z gwoździemi. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych - co około 30 do 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi i powierzchniowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 12</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

Roboty ziemne.

Przewiduje się wykonanie wykopów otwartych o ścianach pionowych.. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Podłoże naturalne stanowi nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej. Podłoże powinno być wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża od osi przewodu nie może przekraczać: - dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Podłoże z materiału ziarnistego (piasek, żwir) o max. 15% pozostałości na sicie 0,75 mm. Grubość podsypki 100 mm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości ± 5 cm dla przewodów z tworzyw sztucznych. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.

Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uprzednio uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.

Zasyp przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić dla przewodów z tworzyw sztucznych 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim. Zagęszczenie poszczególnych warstw powinno osiągnąć min. 95 %.

3.4. Zasady wykonywania robót instalacyjno-montażowych :

Na rurociągi instalacji gazowej należy stosować rury stalowe bez szwu, ciągnione. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu. Na instalacje gazowa prowadzona w gruncie należy stosować rury ciśnieniowe PE SDR 11 o średnicy nominalnej 90 mm prod np. Wavin łączonych za pomocą kształtek elektrooporowych. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur. Odległość przewodu od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3 cm.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 13</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

3.5. Próby instalacji

Próby wytrzymałości mechanicznej

Próba wytrzymałości mechanicznej powinna być przeprowadzona po zmontowaniu instalacji przed jej zakryciem z zaślepienymi korpusami punktów poboru.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa

Próby szczelności

Próba szczelności po zakończeniu montażu.

Rurociągi powinny być całkowicie zmontowane i przymocowane do ściany. Zespoły korpusów punktów poboru powinny być zaślepione. Wszystkie złącza przygotowane pod czujniki ciśnienia i zawory nadmiarowe powinny być zaślepione.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5MPa

- z urządzeniami 0.015MPa

Czas trwania prób po 30 minut każda.

Próba szczelności po zakończeniu montażu a przed eksploatacją instalacji.

3.6. Warunki wykonania i odbioru

Instalacje należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

„Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom 2, wydanymi w 1988r.

Wszystkie piony, zawory, skrzynki zaworowe, manometry, muszą być oznaczone w sposób czytelny i trwałe. Również rurociągi prowadzone po ścianach, w kanałach instalacyjnych oraz nad sufitami podwieszanymi powinny być oznakowane barwnie.

Rurociągi muszą być oznakowane w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień przed i za przegrodami (ścianki) itp. oraz na prostych odcinkach nie dłuższych niż 10m.

Wszystkie zawory i piony muszą być oznakowane. Oznakowanie to musi być zamocowane do zaworu lub skrzynki.

Wykaz prób jakie należy wykonać przed oddaniem instalacji do eksploatacji.

Próby po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych i wyposażeniu ich w co najmniej we wszystkie korpusy punktów poboru lecz przed ich użyciem.

Powinno się wykonać następujące próby i czynności kontrolne:

- a) próba wytrzymałości mechanicznej
- b) próba szczelności
- c) próba na obecność połączeń krzyżowych i przeszkód w przepływie
- d) kontrola oznakowania i wsporników rurociągowych
- e) kontrola wzrokowa, czy wszystkie elementy zamontowane na tym etapie spełniają wymagania techniczne określone w projekcie

Po wykonaniu wszystkich prób należy przedstawić sporządzić i przedstawić inspektorowi nadzoru protokoły

ST-S 4. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

4.1 Wymagania ogólne

- Przewody rozprowadzające i powrotne czynnika grzejnego należy wyposażyć w zawory odcinające zgodnie ze schematem.

- W kotłowni należy zainstalować:

- termometry na rurociągach zasilającym i powrotnym,
- manometry tarczowe zgodnie ze schematem cieplnym,

GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań	<u>OBIEKT</u> :. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u> : Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u> : Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u> : Ul. Żródlana 39, 62-004 Czerwonak	STRONA 14
CPV 45330000-9	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne	

- manometry i termometry montować w tulejach pomiarowych,
- w najniższych punktach instalacji, na rurociągach należy zainstalować zawory umożliwiające odwodnienie instalacji i urządzeń.
- w każdym najwyższym punkcie instalacji należy zainstalować zawory umożliwiające odpowietrzenie lub odpowietrzniki automatyczne odcięte zaworem kulowym.
- w kotłowni zamontować zlew i podłączyć do przewodu kanalizacyjnego,
- Rurociągi odwadniające i wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić poprzez układ rur PVC w pobliżu studzienki schładzającej,
- Jakość wody używanej do napełniania instalacji winna odpowiadać jakości wody kotłowej zgodnie z wymogami kotłów; napełnianie zładu winno odbywać się jedynie przy użyciu węża elastycznego, niedopuszczalne jest wykonanie stałego połączenia między instalacją c.w.u. a instalacją c.o.
- W celu zapobieżenia osadzania się kamienia kotłowego i korozji instalacji, zład należy napełniać tylko wodą uzdatnioną. W tym celu zamontować układ zmiękczenia wody do celów kotłowych oparty na zmiękczaczu wody typu Optim O prod np. H2Optim
- **Uwaga:** Połączenie do napełniania i uzupełniania wody w instalacji CO podczas normalnej pracy powinno być trwale odcięte od instalacji wew. Uruchamiane powinno być jedynie w przypadku stwierdzenia ubytków wody w instalacji wew. po określeniu przez zarządcę obiektu przyczyny ubytków wody w instalacji.

4.2 Materiały

- Instalacje w kotłowni należy wykonać z rur stalowych ze szwem przewodowych czarnych łączonych poprzez spawanie. Armaturę w kotłowni należy łączyć na kołnierze i gwint .

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość sztuk	Producent
1	Kocioł gazowy typu Vitoplex 200 SX2 o mocy 350 kW z palnikiem gazowym typu WG 40 z króćcem przyłączeniowym poboru powietrza z zewnątrz prod np. Weishaupt oraz kompletną automatyką (sterownik Vitotronic 300 GW2 z regulatorem pogodowym Therm-Control)	1	Viessmann
2	Pojemnościowy podgrzewacz wody typu Vitocell-V100 o pojemności 1000 dm3	1	Viessmann
3	Zestaw podwyższenia temperatury wody na powrocie z pompa obiegu grzewczego	1	Viessmann
4	Zestaw uzupełniający do obiegu grzewczego wraz z mieszaczem 3-drogowym o śr. nominalnej 32 mm	1	Viessmann
5	Zestaw uzupełniający do obiegu grzewczego wraz z mieszaczem 3-drogowym o śr. nominalnej 25 mm	1	Viessmann
6	Sterownik Vitotronic 200-H HK1M z mieszaczem o śr nominalnej 20mm	1	Viessmann
7	Sterownik Vitotronic 200-H HK1M z mieszaczem o śr nominalnej 25mm	1	Viessmann
8	Kontaktowe czujniki temperatury	5	Viessmann
9	Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu D80	1	Reflex
10	Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu N400	1	Reflex
11	Wodomierz typu JS 1.5 o śr. nominalnej 20 mm	1	PoWoGaz
12	Filtroodmulnik magnetyczny typu TerFOM o śr nominalnej 80 mm	1	Termen S.A.
13	Zabezpieczenie przed niskim poziomem wody typu WMS 800	1	Flamco
14	Zawory bezpieczeństwa typu Syr 1915 o śr nominalnej 1 1/4"	1	Syr
15	Zabezpieczenia stanu wody typu Syr 2115 o śr nominalnej 3/4"	1	Syr

GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań	<u>OBIEKT</u> :. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u> : Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u> : Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u> : Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak	STRONA 15
CPV 45330000-9	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne	

16	Rozdzielacze do kotłów i instalacji c.o. z rur o śr. nominalnej 125 mm	2	-
17	Komin dwuścienny izolowany w systemie MKD o średnicy 300/360	1	MK SP. z o.o.
18	Odpowietrzniki automatyczne typu Taco	4	Flamco
P1	Pompa obiegowa centralnego ogrzewania typu 25POe80C	2	LFP Leszno
P2	Pompa obiegowa centralnego ogrzewania typu 32POe80C	1	LFP Leszno
P3	Pompa obiegowa centralnego ogrzewania typu 25POe60C	1	LFP Leszno
P4	Pompa cyrkulacyjna typu 25PWe60C	1	LFP Leszno
P5	Pompa ładująca zasobnik typu 32POr80C	1	LFP Leszno
P6	Pompa zatapialna z włącznikiem pływakowym typu KP150-AV1	1	Grundfoss
F1	Filtry siatkowe o śr. nominalnej 25 mm	4	P.P. Arbud
F2	Filtry siatkowe o śr. nominalnej 32 mm	1	P.P. Arbud
F3	Filtry siatkowe o śr. nominalnej 65 mm		P.P. Arbud
Z1	Zawory odcinające o śr nominalnej 25 mm (zabezpieczone przed przypadkowym zamknięciem)	3	Reflex
Z2	Zawory ze złączką na wąż o śr. nominalnej 25 mm	2	-
Z3	Zawory odcinające kulowe o śr. nominalnej 20 mm	1	-
Z4	Zawory odcinające kulowe o śr. nominalnej 25 mm	15	-
Z5	Zawory odcinające kulowe o śr. nominalnej 32 mm	16	-
Z6	Zawory odcinające kulowe o śr. nominalnej 40 mm	4	-
Z7	Zawory odcinające kulowe o śr. nominalnej 65 mm	3	-
Z8	Zawory odcinające kulowe o śr. nominalnej 80 mm	6	-
Z9	Zawory zwrotne o śr. nominalnej 25 mm	3	-
Z10	Zawory zwrotne o śr. nominalnej 32 mm	4	-
Z11	Zawory zwrotne o śr. nominalnej 40 mm	1	-
M1	Manometr tarczowy 1/2" fi 80 mm (do 6 bar)	8	KFM S.A.
M2	Manometr tarczowy 1/2" fi 80 mm (do 10 bar)	4	KFM S.A.
T	Termometr bimetaliczny o zakresie 0-120st C, fi 80 mm	12	KFM S.A.

4.3 Montaż rurociągów

- Rurociągi łączyć za pomocą spawania,
- Wszystkie przewody prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku przeciwnym do punktów odpowietrzenia,
- Wykonać połączenia rurociągów z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych lub połączeń kołnierzowych.
- Połączenia gwintowane uszczelniać pakułami i pastą lub taśmą teflon.
- Przewidzieć łączniki dystansowe za armaturą kulową, gwintowaną w celu łatwego demontażu i montażu armatury na wypadek jej wymiany.
- Wszystkie kolana o promieniu gięcia 1,5 D.
- Po zamontowaniu instalację kilkakrotnie przepłukać,

4.4 Próby ciśnieniowe

Instalacje przed pomalowaniem i położeniem izolacji poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz. II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Podczas próby odciąć naczynie wzbiornicze oraz zawór bezpieczeństwa. Badanie szczelności przeprowadzić ciśnieniem w wysokości 1,5 ciśnienia roboczego (1,5x3=4,5 bar) utrzymywanym przez min. 30 min. i dokonując oględzin wszystkich połączeń. W przypadku spadku ciśnienia naprawić nieszczelności i poddać układ ponownej próbie.

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT:</u>. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU:</u> Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR:</u> Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA:</u> Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 16</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

Po próbie ciśnieniowej instalację dokładnie przepłukać (podczas płukania instalacji nastawę na zaworach termostatycznych ustawić w położeniu N).

Przed uruchomieniem instalacji sprawdzić ciśnienie w poduszce gazowej naczyń za pomocą manometru samochodowego. Ciśnienie poduszki gazowej powinno być równe wysokości instalacji. Przewody wzbiorcze na załamaniach wyposażyć w odpowietzniki, Podczas napełniania instalacji odpowietrzyć przyłącze naczynia.

Naczynie ciśnieniowe, manometry i zawór bezpieczeństwa podłączyć dopiero po wykonaniu próby ciśnienia.

4.5 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów oraz izolacja cieplna.

- Rurociągi przed pomalowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN 70/H-97050 i zabezpieczyć przez pomalowanie następującym zestawem farb:
 - 2 × farba ftalowa do gruntowania przeciwrdzewna miniowa 60% o symbolu SWA – 3121-002-270,
 - 1 × emalia ftalowa ogólnego stosowania o symbolu SWA – 3161 – 00 – 114
- Następnie przewody należy zaizolować stosując otuliny i łupki z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV, koloru szarego, z atestem ppoż.
- Zaznaczyć strzałkami koloru czerwonego na izolacji kierunek przepływu czynnika grzejnego dla przewodów zasilających i koloru niebieskiego dla przewodów powrotnych.
- Rurociągi zaizolować otulinami termoizolacyjnymi typu STEINORM 300, o grubości:
 - dla 80°C: Dn. 15~50 – 20 mm, Dn. 65~100 – 25 mm
 - dla 60°C: Dn. 15~65 – 20 mm, Dn. 80~100 – 25 mm

4.6. Wentylacja kotłowni.

Wykonać wentylację grawitacyjną kotłowni:

- kanał nawiewny o wymiarach 450x400 mm w ścianie zewnętrznej 300 mm nad posadzką,
- otwór wlotowy i wylotowy zabezpieczyć siatką przeciw owadom.
- wywiew z wykorzystaniem istniejącego kanału wentylacyjnego o wymiarach 200x140 mm zakończonego kratką wentylacyjną 200x200 mm umieszczoną pod stropem kotłowni

4.7. System odprowadzania spalin

Odprowadzanie spalin z kotła wykonać za pomocą komina dymowego w systemie MKD o średnicy 300/360 mm produkcji MK SP. z o.o.

4.8. Uwagi końcowe

- Rurociągi muszą spoczywać na konstrukcjach wsporczych, kotwionych w ścianie lub podwieszanych do stropu, zawieszenia systemowe posiadające atesty dot. wytrzymałości.
- Przed oddaniem instalacji do użytku sprawdzić poprawność działania zaworów bezpieczeństwa poprzez pokręcenie grzybkami (zawór powinien upuścić małą ilość wody i szczelnie się zamknąć), ponadto sprawdzić czy zawór został nacechowany ciśnieniem otwarcia i współczynnikami zgodnymi z zestawieniem i obliczeniami.
- Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez stropy i ściany należy uszczelnić do klasy EI 120 np. technologią np. HILTI.
- Roboty montażowe wykonać zgodnie z PN-77/H-34031 i BN-90/8864-46 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, t. II , "Instalacje Sanitarne i Przemysłowe"

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT</u>:. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU</u>: Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR</u>: Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA</u>: Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 17</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

ST-S 5. Roboty malarskie

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących robót malarskich:

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Farby budowlane gotowe

2.1.1. Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.1.2. Farby emulsyjne wytwarzane fabrycznie

Na tynkach można stosować farby emulsyjne na spoiwach z: polioctanu winylu, lateksu butadieno-styrenowego i innych zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB.

3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu pędzli lub aparatów natryskowych.

4. Transport

Farby należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.

5. Wykonanie robót

Przy malowaniu powierzchni wewnętrznych temperatura nie powinna być niższa niż +8°C. W okresie zimowym pomieszczenia należy ogrzewać.

W ciągu 2 dni pomieszczenia powinny być ogrzane do temperatury co najmniej +8°C. Po zakończeniu malowania można dopuścić do stopniowego obniżania temperatury, jednak przez 3 dni nie może spaść poniżej +1°C.

W czasie malowania niedopuszczalne jest nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od przewodów wentylacyjnych i urządzeń ogrzewczych.

Gruntowanie i dwukrotne malowanie ścian i sufitów można wykonać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych (z wyjątkiem montażu armatury i urządzeń sanitarnych),
- całkowitym ukończeniu robót elektrycznych,
- całkowitym ułożeniu posadzek,
- usunięciu usterek na stropach i tynkach.

5.1. Przygotowanie podłoża

<p>GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań</p>	<p><u>OBIEKT:</u>. Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU:</u> Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR:</u> Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA:</u> Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak</p>	<p>STRONA 18</p>
<p>CPV 45330000-9</p>	<p>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne</p>	

5.1.1. Podłoże posiadające drobne uszkodzenia powierzchni powinny być, naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną. Powierzchnie powinny być oczyszczone z kurzu i brudu, wystających drutów, nacieków zaprawy itp. Odstające tynki należy odbić, a rysy poszerzyć i ponownie wypełnić zaprawą cementowo-wapienną.

5.1.2. Powierzchnie metalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 8501-1:1996, dla danego typu farby podkładowej.

5.2. Wykonywania powłok malarskich

5.2.1. Powłoki z farb emulsyjnych powinny być niezmywalne, przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących.

Powłoki powinny dawać aksamitno-matowy wygląd powierzchni.

Barwa powłok powinna być jednolita, bez smug i plam.

Powierzchnia powłok bez uszkodzeń, smug, plam i śladów pędzla.

6. Kontrola jakości

6.1. Powierzchnia do malowania.

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu powierzchni,
- sprawdzenie wsiąkliwości,
- sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- sprawdzenie czystości,

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

6.2. Roboty malarskie.

6.2.1. Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania:

- dla farb emulsyjnych nie wcześniej niż po 7 dniach,
- dla pozostałych nie wcześniej niż po 14 dniach.

6.2.2. Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%.

6.2.3. Badania powinny obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem,
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest m² powierzchni zamalowanej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Roboty podlegają warunkom odbioru według zasad podanych poniżej.

GPVT Pracownia Architektoniczna s.c. ul. Ryb 6 61-244 Poznań	<u>OBIEKT:</u> Modernizacja instalacji c.o. i kotłowni oraz wewnętrznej instalacji gazu w budynku Szkoły Podstawowej w Owińskach <u>ADRES OBIEKTU:</u> Ul. Poprzeczna 10, 62-005 Owińska <u>INWESTOR:</u> Urząd Gminy Czerwonak <u>ADRES INWESTORA:</u> Ul. Źródłana 39, 62-004 Czerwonak	STRONA 19
CPV 45330000-9	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne	

8.1. Odbiór podłoża

8.1.1. Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Podłoże, posiadające drobne uszkodzenia powinno być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną do robót tynkowych lub odpowiednią szpachlówką. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami w pkt. 5.2.1. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże przed gruntowaniem oczyścić.

8.2. Odbiór robót malarskich

8.2.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polegające na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nieroztartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy odstających płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania.

8.2.2. Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie polegające na lekkim, kilkakrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru.

8.2.3. Sprawdzenie odporności powłoki na zarysowanie.

8.2.4. Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża polegające na próbie poderwania ostrym narzędziem powłoki od podłoża.

8.2.5. Sprawdzenie odporności powłoki na zmywanie wodą polegające na zwilżaniu badanej powierzchni powłoki przez kilkakrotne potarcie mokrą miękką szmatką lub szmatką.

Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

9. Podstawa płatności

Płaci się za ustaloną ilość m² powierzchni zamalowanej wg ceny jednostkowej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

10. Przepisy związane

PN-70/B-10100

Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-62/C-81502

Szpachlówki i kity szpachlowe. Metody badań.