

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
dla projektów wielobranżowych, budowlano - wykonawczych:
BUDOWA BUDYNKU BIUROWO-SOCJALNEGO NA DZIAŁCE 1043/11
WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD-KAN, GAZ, CO, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ,
KLIMATYZACJĄ I INSTALACJAMI ELEKTRYCZNYMI BĘDĄCEGO ETAPEM II INWESTYCJI PN.:
BUDOWA BAZY MAGAZYNOWO – TRANSPORTOWEJ ZGK BOLESŁAW WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁKACH 1043/4,1043/11 PRZY UL. WYZWOLENIA W
BOLESŁAWIU

SST 1.5.1. - INSTALACJA GRZEWczo- CHŁODZĄCA VRF
(CPV 45331220-4 Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji grzewczej i chłodniczej systemu powietrznych pomp ciepła (VRF) dla w/w zadania .,

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Zakres robót objętych specyfikacją:

- * instalacji w systemie VRF
- próby hydrauliczne ciśnieniowe i szczelności,
- izolacje termiczne,
- uruchomienie instalacji,
- kontrole i odbiory.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji technologicznej należą:

- wykonanie przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- wykonanie konstrukcji wsporczej dla jednostek wewnętrznych

1.4. Określenia podstawowe.

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dn. 04.03.1999r. (DzU.Nr 22 poz. 209) a w przypadku ich braku z normami branżowymi.
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych wydanymi przez COBRTI Instal.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady, Warszawa 1988 r,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie przy opisywaniu poszczególnych robót. Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacji.

Wszystkie materiały, elementy i urządzenia stosowane do wykonania instalacji powinny spełniać wymagania norm a w razie ich braku, posiadać decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie. Wykonawca powinien wykonać przedmiot umowy z materiałów z zastosowaniem preferencji krajowych oraz UE. Wyroby budowlane powinny odpowiadać co do ich jakości wymagom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonych w art. 10 Ustawy Prawo Budowlane. Jakość materiałów i elementów powinna być potwierdzona odpowiednimi dowodami. Urządzenia ciśnieniowe winny mieć dopuszczenie Urzędu Dozoru Technicznego.

2.2. Materiały do wykonania robót.

2.2.1.. Instalacja klimatyzacyjna

Projektuje się instalację utrzymania komfortu w pomieszczeniach za pomocą urządzeń opartych na bazie układów „trójrurowych z odzyskiem ciepła” – system VRF. Urządzenia pracują w zależności od pory roku jako urządzenia grzewcze lub chłodzące.

W skład systemu wchodzi:

- jednostki zewnętrzne,
- jednostki wewnętrzne grzewczo-chłodzące,
- skrzynki odzysku ciepła,
- rozgałęzienia, instalacja freonowa.

Jednostki wewnętrzne spełniają powyższe kryteria chłodzenia jak i ogrzewania pomieszczeń.

Parametry Techniczne Urządzeń Wewnętrznych Systemu Klimatyzacyjnego VRF:

Jednostki wewnętrzne kasetonowe 60x60 S-15

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 1,5kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 1,7kW
- pobór mocy nie większy niż 19/17W (chłodzenie/ogrzewanie)
- ciśnienie akustyczne na niskim biegu nie większe niż 28dB(A)
- przepływ powietrza na wysokim biegu nie mniejszy niż 8,5/8,5 m³/min (chłodzenie/ogrzewanie)
- wymiar korpusu jednostki nie większy niż 243x575x575 (wysokość x szerokość x długość)
- wymiar panelu jednostki nie większy niż 30x625x625 (wysokość x szerokość x długość)
- wbudowana pompka skroplin
- wielokierunkowy nawiew powietrza
- zasilanie jednofazowe 230V 50Hz
- masa netto korpusu nie większa niż 15kg (masa panelu nie większa niż 2,8kg)
- system oczyszczania powietrza nanoe™ X

Jednostki wewnętrzne kasetonowe 60x60 S-22

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,2kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 2,5kW
- pobór mocy nie większy niż 20/18W (chłodzenie/ogrzewanie)
- ciśnienie akustyczne na niskim biegu nie większe niż 28dB(A)
- przepływ powietrza na wysokim biegu nie mniejszy niż 8,7/8,7 m³/min (chłodzenie/ogrzewanie)
- wymiar korpusu jednostki nie większy niż 243x575x575 (wysokość x szerokość x długość)
- wymiar panelu jednostki nie większy niż 30x625x625 (wysokość x szerokość x długość)
- wbudowana pompka skroplin
- wielokierunkowy nawiew powietrza
- zasilanie jednofazowe 230V 50Hz
- masa netto korpusu nie większa niż 15kg (masa panelu nie większa niż 2,8kg)
- system oczyszczania powietrza nanoe™ X

Jednostki wewnętrzne kasetonowe 60x60 S-28

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,8kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 3,2kW
- pobór mocy nie większy niż 21/19W (chłodzenie/ogrzewanie)
- ciśnienie akustyczne na niskim biegu nie większe niż 28dB(A)
- przepływ powietrza na wysokim biegu nie mniejszy niż 9,0/9,0 m³/min (chłodzenie/ogrzewanie)
- wymiar korpusu jednostki nie większy niż 243x575x575 (wysokość x szerokość x długość)
- wymiar panelu jednostki nie większy niż 30x625x625 (wysokość x szerokość x długość)
- wbudowana pompka skroplin
- wielokierunkowy nawiew powietrza
- zasilanie jednofazowe 230V 50Hz
- masa netto korpusu nie większa niż 15kg (masa panelu nie większa niż 2,8kg)
- system oczyszczania powietrza nanoe™ X

Jednostki wewnętrzne kasetonowe 60x60 S-36

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 3,6kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 4,2kW
- pobór mocy nie większy niż 22/20W (chłodzenie/ogrzewanie)
- ciśnienie akustyczne na niskim biegu nie większe niż 28dB(A)
- przepływ powietrza na wysokim biegu nie mniejszy niż 9,5/9,5 m³/min (chłodzenie/ogrzewanie)
- wymiar korpusu jednostki nie większy niż 243x575x575 (wysokość x szerokość x długość)
- wymiar panelu jednostki nie większy niż 30x625x625 (wysokość x szerokość x długość)
- wbudowana pompka skroplin
- wielokierunkowy nawiew powietrza
- zasilanie jednofazowe 230V 50Hz
- masa netto korpusu nie większa niż 15kg (masa panelu nie większa niż 2,8kg)
- system oczyszczania powietrza nanoe™ X

Jednostki wewnętrzne ściennie dla serwerowni

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 3,5kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 4,0kW
- ciśnienie akustyczne na niskim biegu nie większe niż 21/22 dB(A) (chłodzenie/grzanie)
- przepływ powietrza nie mniejszy niż 12,7/14,8 m³/min (chłodzenie/grzanie)
- wymiar korpusu jednostki nie większy niż 295x870x229 (wysokość x szerokość x długość)
- wielokierunkowy nawiew powietrza
- zasilanie jednofazowe 230V 50Hz
- masa netto korpusu nie większa niż 11kg
- przeznaczona do pracy ciągłej
- możliwość pracy naprzemiennej
- wbudowany moduł Wi-Fi umożliwiający łączność z aplikacją

Parametry Techniczne Urządzeń Zewnętrznych Systemu Klimatyzacji VRF oraz serwerowni:

Jednostka zewnętrzna J.Z.1:

- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 40kW
- nominalna moc grzewcza nie mniejsza niż 45kW
- wymiary nie większy niż 1842x1180x1000mm (wysokość x szerokość x długość)
- waga netto nie większa niż 334kg
- współczynnik EER nie mniejszy niż 3,7W/W
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,81
- współczynnik COP nie mniejszy niż 4,21W/W
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,17
- ciśnienie akustyczne w trybie cichym nie większe niż 56dB(A)
- maksymalny pobór mocy nie większy niż 10,8/10,7kW (chłodzenie/ogrzewanie)
- zakres pracy dla chłodzenia: od -10st.C do 52st.C
- zakres pracy dla ogrzewania: od -20st.C do 18st.C
- zakres pracy równoczesnej: od -10st.C do 24st.C
- zasilanie trójfazowe 400V 50Hz

Jednostka zewnętrzna serwerowni:

- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 3,5kW
- nominalna moc grzewcza nie mniejsza niż 4,0kW
- wymiary nie większy niż 542x780x289mm (wysokość x szerokość x głębokość)
- waga netto nie większa niż 30kg
- ciśnienie akustyczne w trybie cichym (chłodzenie/grzanie) nie większe niż 46/48dB(A)
- współczynnik EER nie mniejszy niż 4,12W/W

- współczynnik SEER nie mniejszy niż 9,6 A+++
- współczynnik COP nie mniejszy niż 4,44W/W
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,6 A++
- maksymalny pobór mocy nie większy niż 0,85/0,9kW (chłodzenie/grzanie)
- zakres pracy dla chłodzenia: od -25st.C do 43st.C
- zakres pracy dla ogrzewania: od -15st.C do 24st.C
- zasilanie jednofazowe 230V 50Hz
- czynnik chłodniczy R32
- przeznaczona do pracy ciągłej
- możliwość pracy naprzemiennej
-

Jednostki zewnętrzne (pompy ciepła) należy montować zgodnie z DTR producenta urządzenia. W otoczeniu w/w jednostek należy zapewnić swobody przepływu powietrza. Dodatkowo, dla każdej z jednostek zewnętrznych (w celu uniknięcia problemów z oblodzeniem tacy ociekowej w okresie zimowym.), należy zamontować maty grzewcze o mocy grzewczej dostosowanej do danego typu jednostek. Maty grzewcze należy zasilić z innego obwodu niż agregaty VRF

Sterowanie

Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe oraz grupowy. Sterownik pozwolił będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

Sterownik przewodowy:

- menu w j. polskim
- panel dotykowy
- stylowy design w kolorze czarnym
- przejrzysty wyświetlacz, łatwa obsługa
- funkcja włączania/wyłączania
- ustawianie trybu pracy
- Ustawianie prędkości wentylatora
- ustawianie temperatury
- kierunek nawiewu powietrza (Ustawienie łopatek klimatyzatora)
- program tygodniowy
- funkcja trybu cichego
- znak zużycia filtra
- możliwość sterowania urządzeniem przez aplikację za pośrednictwem wbudowanego Bluetooth
- ustawienie limitu zakresu temperatury

Podstawowe funkcje sterownika centralnego przewodowego:

- sterownik cyfrowy z programatorem czasowym,
- panel z przyciskami dotykowymi,
- wyświetlacz LCD,
- Maksymalnie 64 grupy jednostek wewnętrznych, indywidualne sterowanie 64 jednostkami,
- 6 programów czasowych na dobę w 1 tygodniu (7 dniach) pracy (łącznie 6 x 7 = 42 programy),
- Podstawowe ustawienia (temperatura, tryb pracy, prędkość wentylatora, położenie żaluzji),
- Funkcje oszczędzania energii, konserwacji i obsługi,
- Sterowanie oszczędzaniem energii,

Każda jednostka powinna posiadać indywidualny sterownik. W budynku zainstalowany zostanie dodatkowo sterownik umożliwiający nastawę temperatury we wszystkich pomieszczeniach z jednego miejsca. W budynku zastosowane zostanie rozwiązanie sieciowe, kompatybilne z internetem, umożliwiające zarządzanie, sterowanie oraz monitorowanie.

Indywidualne systemy chłodzące

W przedmiotowym budynku w pomieszczeniu serwerowni 2.6 projektuje się instalację klimatyzacji indywidualnej typu Split.

W pomieszczeniach zlokalizowano jednostki wewnętrzne typu ściennego. Skraplacze (jednostki zewnętrzne) należy zlokalizować na podkonstrukcjach / wspornikach na dachu budynku z zachowaniem odległości od przegród i innych jednostek, podanych przez producenta.

2.2.2 Rury. .

Instalacje czynnika chłodniczego wykonać z rur miedzianych z atestem dla czynnika chłodniczego R410A. Łączenia odcinków za pomocą połączeń mufowych łączonych lutem twardym 3% srebra na gorąco. Odgałęzienia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych wykonać za pomocą fabrycznych łączników instalacyjnych gwarantujących odpowiednie rozpięty hydrauliczne. Podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kołnierzykowych walcowanych oraz fabrycznych złączy gwintowanych.

Instalacje spawać w osłonie azotowej pod ciśnieniem od 0,01 do 0,005 bar w celu uniknięcia powstawania zgorzeli w instalacji.

Wykonać kompensację wydłużeniową instalacji stosując autokompensację lub przez U-kształtowe kompensatory wydłużeniowe. W środku długości kompensatorów oraz w środku odcinków prostych instalować punkty stałe. Pozostałe podpory instalacyjne zastosować przesuwne. Kompensatory U-kształtowe stosować w przypadku braku możliwości stosowania auto-kompensacji. Minimalne wymiary kompensatorów U-kształtowych wykonywać niezależnie od średnicy rurociągu – długość kompensatora 400 mm, ramię kompensatora 400 mm.

Po zakończonym montażu wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 40,0 bar. Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia -785 mbar. Osuszanie próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 1 bar. Instalację dopełnić po wykonaniu osuszania czynnikiem R410A.

Po udanej próbie ciśnieniowej wszystkie instalacje czynnika chłodniczego izolować termicznie otulinami chloro-kauczukowymi o grubości min. 9 mm. Łączenia izolacji wykonać za pomocą taśmy samoprzylepnej chloro-kauczukowej.

Prowadzenie rurociągów winno być zgodne z wymogami techniki. Całość robót montażowych wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz Wytycznych wykonawstwa instalacji chłodniczych z rur miedzianych.

W miejscach skrzyżowania tras freonowych z drogami obsługowymi w obrębie dachu należy wykonać zabezpieczenie instalacji. Zabezpieczenie instalacji freonowej przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonać poprzez podesty zabezpieczające.

2.2.3. Urządzenie i aparatura kontrolno-pomiarowa

Pomiar ciśnienia i temperatury czynnika chłodniczego oraz regulacja przepływu odbywa się automatycznie w jednostkach zewnętrznych. Panel sterowania zainstalowany w tych jednostkach umożliwia ustawienie żądanych parametrów oraz ich kontrolę. Przy ustawianiu parametrów należy wybrać jedną z jednostek zewnętrznych jako główną sterującą (wiodącą), druga będzie podporządkowaną. Sterowanie temperaturą powietrza wypływającego z klimatyzatorów (jednostek wewnętrznych) oraz odczyt jej wartości odbywa się za pomocą pilota bezprzewodowego.

3. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.

Sprzęt wykorzystany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujących utrzymanie wymaganej jakości.

4.2. Środki transportowe.

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 5t.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania i zasady wykonania robót.

Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z: • Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75 z dn. 14.06.2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami, • warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, • obowiązującymi przepisami

5.2. Wymagania dotyczące wykonania robót.

5.2.1. Montaż klimatyzatorów

Klimatyzatory ściennie należy montować na stelażach (konstrukcja wsporcza dostarczana przez producenta klimatyzatorów) i mocować do konstrukcji budynku. Stelaż pod klimatyzator winien być montowany zgodnie instrukcją montażu, dostarczoną przez producenta klimatyzatorów. Klimatyzatory dostarcza się na miejsce montażu w fabrycznych opakowaniach.

5.2.2. Montaż rurociągów.

Rury w instalacji z czynnikiem chłodniczym, przed ich bezpośrednim użyciem do montażu, należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić. Rur pękniętych nie wolno używać. Rury należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Przygotowanie złącza do lutowania należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w Poradniku COBRTI „INSTAL” „Instalacje z rur miedzianych”. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość „odwadniania” instalacji (spadek w kierunku jednostek zewnętrznych — odzysk oleju).. Przewody poziome prowadzić w maskownicach przy ścianach lub pod stropami. Przejścia przewodów przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna wystawać po ok. 2 cm z każdej strony przegrody. Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, a umożliwiającym jej wydłużenie. W tulei ochronnej nie może być żadnego połączenia rury.

5.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Przygotowanie powierzchni do malowania. Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego. Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.

Warunki prowadzenia prac malarskich Pokrycie nawierzchniowe należy układać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji. Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, zniszczeń lub pęknięć. Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

5.2.4. Montaż izolacji.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia. Roboty montażowe izolacji rurociągów i armatury wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

5.2.5 Próba ciśnieniowa instalacji

Dla czynnika chłodniczego R410A ciśnienie robocze wynosi 4,15 MPa. Podczas wykonywania próby ciśnieniowej należy:

- zapewnić otwarcie wszystkich zaworów rozprężnych urządzeń wewnętrznych. Podczas próby ciśnieniowej nie należy podłączać zasilania, ponieważ zawory zamykają się po jego załączeniu.
- zastosować manometr o odpowiedniej skali (od 1,25 do 2 krotności ciśnienia próby).
- azot napełniać należy przez przyłącze serwisowe strony cieczej lub gazowej.
- Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać etapowo:
 - 1 ETAP – podniesienie ciśnienia do 0,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku.
 - 2 ETAP – podniesienie ciśnienia do 1,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku.
 - 3 ETAP – podniesienie ciśnienia do 4,15 MPa – zasadnicza próba trwająca 24 godziny.

Próbę zasadniczą wykonywać należy przy zamkniętym zaworze butli. Podczas próby należy zanotować wartość ciśnienia początkowego i temperatury otoczenia.

5.2.6.Usuwanie wilgoci z instalacji

Aby skutecznie usunąć wilgoć z instalacji konieczne jest wytworzenie podciśnienia co najmniej -0,1 MPa. Procedura postępowania podczas tego zabiegu wygląda następująco:

1. Podłączyć zestaw manometrów, manometr próżniowy oraz pompę próżniową.
2. Całkowicie otworzyć zawory zestawu manometrów oraz manometru próżniowego oraz załączyć pompę próżniową.
3. Użyć należy wysokowydajnej pompy próżniowej do wytworzenia i utrzymania próżni przez określony czas:
 - ciśnienie wskaźnikowe na manometrze: -0,1 MPa lub niższe,
 - ciśnienie bezwzględne na manometrze: 1 Tor lub 1 000 mikronów lub niższe, f
 - po osiągnięciu powyższych wartości, nie przerywać pracy pompy na czas co najmniej 2 godziny,
4. Zamknąć zawór manometru próżniowego (zawory manometrów wysokiego i niskiego ciśnienia pozostawić otwarte) i zatrzymać pracę pompy.
5. Pozostawić układ w tym stanie na 1 godzinę, po czym sprawdzić należy, czy wartość ciśnienia na manometrze próżniowym nie spadła. Wzrost ciśnienia oznacza obecność wycieku. Wykonać niezbędne czynności w celu wykrycia wycieku, usunąć jego źródło i ponownie wytworzyć próżnię w układzie.
6. Po upewnieniu się, że w układzie nie występują żadne wycieki, całkowicie zamknąć należy zawory manometrów ciśnieniowych i manometru próżniowego. Proces osuszania próżniowego został zakończony. Od tego momentu nie poddawać manometru próżniowego na działanie dodatniego ciśnienia. Dodatkowo ciśnienie uszkodzi manometr. Całkowicie zamknąć zawór manometru próżniowego lub rozpocząć napełnianie układu gazem po odłączeniu manometru.
7. Dodać wymaganą ilość czynnika. Napełnianie czynnikiem chłodniczym jest jednym z końcowych czynności monterskich instalacji chłodniczych. Ze względu na specyfikę czynników chłodniczych zwrócić uwagę na to, czy stosowane urządzenia są odpowiednie dla czynnika R410A. Ponieważ czynnik R410A jest mieszaniną, to napełnianie tym czynnikiem musi zawsze następować w fazie cieczej, ponieważ tylko ona gwarantuje niezmienną skład. Pierwszą zatem czynnością jest

identyfikacja, czy butla posiada syfon czy nie posiada. W zależności od tego należy ją ustawić w odpowiedniej pozycji.

Następnie można rozpocząć napełnianie czynnikiem instalacji przez przewód cieczowy, odpowiednio zamykając zawór wysokiego ciśnienia a otwierając zawór niskiego ciśnienia. W przypadku gdy tylko uzupełniany jest czynnik w systemach już pracujących, trzeba zastosować inną procedurę: otworzyć zawór 3-drogowy, uruchomić jednostkę w trybie testowym a następnie napełnić układ czynnikiem przez przewód gazowy (musi to być wykonane w trybie próbnego rozruchu). Należy zwrócić uwagę na poniższe zalecenia:

- aby uniknąć uszkodzenia sprężarki trzeba odczekać co najmniej 12 godzin przed uruchomieniem pracy, licząc od momentu załączenia zasilania,
- aby uniknąć powrotu cieczy, należy dodawać czynnik stopniowo w małych ilościach,
- temperatura gazu w butli musi być utrzymywana na poziomie przekraczającym temperaturę nasycenia o co najmniej 10°C, tak aby zapewnić odpowiedni kierunek przepływu czynnika. Ilość napełnionego czynnika powinna zostać odnotowana na specjalnej tabliczce serwisowej umieszczonej na urządzeniu.

Ostatnim etapem jest przekazanie instalacji do czynności rozruchowych, polega ono na opracowaniu protokołów z prób i napełnień oraz ostatniej kontroli wzrokowej instalacji

6. KONTROLA, BADANIA I ODBIORY.

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem a wykonawcą. Powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności i działania urządzeń w warunkach gdy temperatura powietrza zewnętrznego jest wyższa niż przed zabezpieczeniem przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury (jednostki zewnętrzne), działania sterowania i regulacji.

6.1. Badania szczelności

- Badanie szczelności w stanie zimnym należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C przy zamkniętych i zaślepionych głównych podłączeniach od jednostek zewnętrznych..
- Jeżeli w układach zamontowane są urządzenia których ciśnienie próbne jest niższe od ciśnienia próbnego instalacji, powinny być odcięte od badanego obiegu.
- Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację skutecznie przedmuchać azotem.
- Po stwierdzeniu gotowości instalacji do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą sprężonego gazu z butli (azot lub hel). Butla winna być wyposażona w cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego.
- Próba szczelności powinna być przeprowadzona dwuetapowo. Pierwsza próba przy ciśnieniu próbnym 1.5 krotnie wyższym od maksymalnego ciśnienia roboczego. Czas trwania próby 30 min. Próba może być uznana za pozytywną gdy manometr wskaże spadek ciśnienia mniejszy od 1% w stosunku do ciśnienia próbnego. W czasie trwania próby sprawdzić szczelność wszystkich połączeń lutowanych oraz z urządzeniami (wykrywaczem gazu lub wizualnie przez naniesienie emulsji spieniającej się pod wpływem przepływu gazu).
- Po pozytywnym wyniku pierwszej próby należy wykonać drugą. Czas trwania drugiej próby 5 minut. Ciśnienie próbne winno być dwukrotnie wyższe niż ciśnienie robocze lecz nie mniejsze jak 0.5 MPa. Próba może być uznana za dodatnią, gdy manometr wskaże spadek ciśnienia mniejszy niż 1.5% od wskazania początkowego.
- Ciśnienie robocze zgodnie z dokumentacją DTR producenta jednostek zewnętrznych.

6.2. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji (instrukcji KOR3 A). Podczas odbioru należy ocenić wygląd zewnętrzny zabezpieczenia i szczelność.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Przedmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzowej, wydłużeń i urządzeń,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych. Jednostką obmiarową jest:

m - dla montażu rur, prób szczelności na zimno i izolacji termicznej,

szt. - dla armatury, urządzeń i prób na gorąco,

m² - dla zabezpieczenia antykorozyjnego,

kpi. - dla części urządzeń składających się z więcej niż jednego pojedynczego elementu.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

8.1. Odbiór częściowy.

Powinien być przeprowadzony dla tych elementów które nie mogą być odebrane przy odbiorze końcowym, tzw. prace zanikające.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- odbiór materiałów na budowie,
- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy,
- wykonanie fundamentu pod jednostki zewnętrzne,
- roboty demontażowe.

Po wykonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokoły potwierdzające prawidłowe wykonanie robót. Do protokołu należy dołączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

8.2. Odbiór końcowy.

Instalacja może być przedstawiona do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- dokonano badań odbiorczych zakończonych wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji,
- dokonano ruchu próbnego. Do odbioru końcowego należy przedstawić następujące dokumenty:
- projekt techniczny powykonawczy z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania układu z projektem, pozwoleniem na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane z których wykonano układ solarny,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorowi dozoru technicznego,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcje obsługi układu. W ramach odbioru końcowego należy:
- sprawdzić czy całość układu instalacji klimatyzacyjnej wykonana jest zgodnie z projektem,
- sprawdzić zgodność wykonania z wymaganiami WTWiO, a w przypadku odstępstw -uzasadnienie konieczności wprowadzonego odstępstwa w dzienniku budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru,
- sprawdzić protokoły odbiorów między operacyjnych i zawierających wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację i sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów (tylko w dni słoneczne i latem dla sprawdzenia skuteczności chłodzenia oraz w okresie przejściowym dla sprawdzenia skuteczności grzania).

8.3. Odbiór UDT.

Odbiorowi UDT podlegają urządzenia ciśnieniowe, których iloczyn pojemności w dm³ i maksymalnego ciśnienia roboczego w bar jest większy niż 50. Wykonawca robót zobowiązany jest do sporządzenia kompletnej dokumentacji UDT oraz uczestnictwa w odbiorze przez UDT.

9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

Roboty tymczasowe i towarzyszące opisano w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji. Elementem kontroli jakości wykonania tych robót są odbiory techniczne częściowe opisane w pkt. 8.1.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

Rozporządzenia.

Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r Dz.U.Nr 106/00 poz. 1126 wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.Nr 75/02 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania i odbioru robot budowlanych Dz.U.Nr47/03poz.401.

Normy i normatywy.

PN-EN 1057:1999 Rury miedziane

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-79/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne. Instalacje z rur miedzianych.

Poradnik. COBRTI „Instal”. - Warszawa 1994 r.

PN-70/M-69411 Spoiwa miedziane, mosiężne, brązowe i niklowe do spawania