

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ,
KLIMATYZACJI

I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

**BUDYNKU PIEKARNI WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU: MURAMI
OPOROWYMI, UKŁADEM DROGOWYM WRAZ Z SZESNASTOMA MIEJSCAMI
PARKINGOWYMI ORAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ:
DOZIEMNĄ INSTALACJĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ ZE SZCZELNYM
ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM ORAZ OŚWIETLENIEM**

**UL. LAWENDOWA, DZIAŁKA NE 174/2,
OBREB NR 061 STAROSIELCE PŁD., BIAŁYSTOK**

Oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

bhp – bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlanych

I. OGÓLNE WARUNKU TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

1 Część ogólna

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych sanitarnych związanych z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej, instalacji klimatyzacji i instalacji ciepła technologicznego w budynku Piekarni przy ul. Lawendowej w Białymstoku, działka nr 174/2, obręb nr 06: Starosielce Płd.

Specyfikacje Techniczne (ST) uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.

Specyfikacje Techniczne (ST) opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, rozporządzenia i wytyczne.

1.2 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami:

- Instalacje ciepłne (doprowadzenia ciepła technologicznego do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, kurtyn powietrza zimnych oraz nagrzewnic powietrza,
- Instalacje wentylacji mechanicznej,
- Instalacje klimatyzacji,
- Izolacyjne ciepłne.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

1.4 Ogólne informacje dotyczące Specyfikacji Technicznej (ST)

- Specyfikacje techniczne podane w następujących rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji sanitarnych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.
- Dla instalacji i robót nie objętych niniejszymi ST wymagania techniczne wykonania i odbioru powinny stanowić integralną część dokumentacji technicznej.

- Dokumentacja techniczna, dostarczana przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczy, w szczególności pod kątem możliwości technicznych, realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

1.5 Zmiany i odstępstwa od dokumentacji

- Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
- Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzane przez autora projektu.
- 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.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

1.6 Organizacja robót budowlanych

Zamawiający wskaże punkty poboru wody i energii elektrycznej. Transport materiałów możliwy jest na plac budowy. Podczas prac należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem i zniszczeniem wcześniej wykonane prace. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym kurtyny oddzielające, folie, ogrodzenia, poręcze, znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Prace muszą być prowadzone zgodnie z przepisami bhp i p.poż,. Wymagane jest bieżące usuwanie na wysypisko gruzu i odpadów z terenu budowy. Zabrania się wyrzucania gruzu i odpadów przez okna, zabrania się wylewania resztek farb i substancji chemicznych do instalacji kanalizacyjnej. Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy.

Wszystkie roboty instalacyjne muszą być wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną oraz zgodnie z obowiązującymi normami, rozporządzeniami oraz przepisami.

1.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

Wykonawca będzie stosował szczególne środki ostrożności i zabezpieczenia związane z:

- zanieczyszczeniem instalacji wewnętrznych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.8 Warunki bezpieczeństwa i higieny 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 umownej.

1.9 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

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.

1.10 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.11 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń funkcjonujących w budynku Zamawiającego. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń.

1.12 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.

2 Zobowiązania wykonawcy

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu zamówienia w sposób zgodny z dokumentacją budowlaną, przetargową oraz załączonymi standardami wykonania i obowiązującymi przepisami, w tym EN, PN i BN, Wymagania Techniczne.

Wszelkie uwagi dotyczące dokumentacji, zakresu robót, sposobu wykonania muszą być zgłoszone przed podpisaniem kontraktu i wyjaśnione w sposób nie budzący wątpliwości.

Wykonawca uwzględni w kalkulacji robót wszystkie elementy niezbędne do prawidłowego działania instalacji.

Żadne zmiany dotyczące zakresu robót oraz materiałowe po podpisaniu kontraktu nie będą rozpatrywane.

Wykonawca na własny koszt sporządzi dokumentację powykonawczą z ewentualnymi zmianami.

Dostarczy także wszelkie dokumenty i zezwolenia konieczne jako załączniki do dokumentacji koniecznej do uzyskania zezwolenia na użytkowanie obiektu.

Wszystkie zastosowane maszyny, urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane prawem dokumenty uprawniające do stosowania w budownictwie na terenie R.P.

Wykonawca jest zobowiązany do zebrania wszystkich informacji potrzebnych dla określenia trudności związanych z wykonaniem swoich prac, a wynikających z usytuowania obiektu i graniczącymi z nim terenami (utrudnienia w zaopatrzeniu, wjazdu sprzętu, przepisami i wymaganiami zarządu dróg, policji, konserwatora zabytków, itp.). W związku z powyższym, oferta musi brać pod uwagę wszystkie trudności z tego wynikające. Wykonawca nie będzie mógł żądać wynagrodzenia dodatkowego pod pretekstem, że jego przewidywania, oparte jedynie na wskazówkach naniesionych na rysunkach i dokumentach opisowych, okazałyby się niewystarczające w stosunku do rzeczywistego zakresu koniecznych prac lub wymagań wynikających z różnych szczegółów projektu.

Wykonawca niniejszego zakresu jest zobowiązany do wyznaczenia na cały okres trwania prac budowlanych uprawnionego kierownika robót do nadzoru nad pracami i kontaktu z Inwestorem.

Wykonawca będzie jednakże całkowicie odpowiedzialny za: zgodność dostarczonych i zainstalowanych przez siebie urządzeń z ich opisem oraz zgodność z charakterystyką techniczną podaną w projekcie oraz za ich poprawne funkcjonowanie i trwałość, montaż, rezultat wykonania i użytkowania poszczególnych urządzeń i materiałów.

Lista i rodzaj prac związanych z tą branżą nie jest ograniczona. Wykonawca winien zapewnić i zawrzeć w swej cenie ryczałtowej wszystkie dodatkowe roboty niezbędne do należytego zakończenia swojej usługi, a mianowicie:

- dostawę urządzeń i materiałów wchodzących w skład wykonywanego zadania,

- wykonawstwo zgodne z dokumentacją, aktualnymi przepisami i zasadami sztuki budowlanej,
- załadunek, transport i rozładunek na placu remontu wszystkich urządzeń i materiałów potrzebnych lub niezbędnych,
- ustanowienie i pilnowanie we własnym zakresie stref magazynowania i przygotowania,
- dostawę i używanie wszystkich sprzętów niezbędnych do wykonania prac (rusztowania, podnośniki, nagrzewnice, sprzęt BHP itp.) jak również późniejszy demontaż i usunięcie tych sprzętów,
- ogólne czyszczenie swej budowy i jej otoczenia,
- zabezpieczanie i pilnowanie wykonanych prac, aż do momentu ich odbioru.

Wykonawca powinien wykonać zadania kompletnie. Wszystkie prace mają być wykonane zgodnie z Zasadami Sztuki Budowlanej.

Oferta wykonawcy obejmie między innymi naprawę lub wymianę wadliwych elementów stwierdzonych w trakcie robót lub w momencie odbioru, koszty prób i pomiarów wraz niezbędnymi protokołami.

3 Materiały

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa.

3.1 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli

Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

3.2 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 materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3.3 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

4 Zabezpieczenie prac

Wykonawca odpowiedzialny będzie za zastosowanie odpowiednich środków bezpieczeństwa koniecznych do wykonania znajdujących się w jego zakresie prac jak i innych odnoszących się do zakresu jego robót. Środki te będą zachowane przez cały czas trwania budowy, tj. wciągu prac prowadzonych przez wszystkie branże, aż do jego zakończenia i odebrania prac.

Wykonawca niniejszego działu będzie w pełni odpowiedzialny za zamontowane przez siebie instalacje i urządzenia aż do czasu ich ostatecznego odbioru. Wykonawca w trosce o swoją pracę powinien przedsięwziąć wszelkie środki uniemożliwiające jakiegokolwiek uszkodzenie wykonanych przez niego prac i zamontowanych urządzeń.

Wymiana uszkodzonych elementów lub urządzeń przed ich ostatecznym odbiorem wykonana zostanie na koszt Wykonawcy. Wykonawca nie może z tytułu nie zachowania ostrożności lub nie zabezpieczenia swej pracy domagać się pokrycia kosztów związanych z wymianą części składowych instalacji od Inwestora. Do dnia odbioru poprzez Inwestora, wykonawca zapewni odpowiednie zabezpieczenie swych prac.

5 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 ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

6 Transport

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych

obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

7 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

8 Normy, przepisy, atesty

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji prac zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami prawa budowlanego, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy. Tekst jednolity Dz. U. Z 1998r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych.
- Dz. U. z 1972r. Nr 13, poz. 93.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 kwietnia 2003r. w sprawie ograniczeń, zakazów i warunków obrotu lub stosowania substancji i preparatów niebezpiecznych. Dz. U. Nr 86, poz. 799.
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym. Dz. U. z 2000r. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji. Dz. U. z 1993r. Nr 55, poz. 250.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o normalizacji. Dz. U. z 1993r. Nr 55, poz. 251.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 33, poz. 270.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 109, poz. 1155,1156.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. Nr 80, poz. 718.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. o zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. z 1994r. Nr 89, poz. 415 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dz. U. Nr 80, poz. 717.
- Ustawa z dnia 02.03.2001r o postępowaniu z czynnikami zubożającymi warstwę ozonową Dz. U. Nr 52, poz. 537

- Rozporządzenie MG z dnia 22.05.2002r w sprawie wymagań dotyczących wyposażenia technicznego oraz minimalnych kwalifikacji, jakie muszą spełniać przedsiębiorcy prowadzący działalność, w której wykorzystywane są czynniki chłodnicze. Dz. U. Nr 71, poz. 658
- PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN – EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN – B – 01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN – 92/B – 01706 – Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu.
- PN – B – 01706:1999/Az1 – Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1).
- PN – 92/B – 01707 - Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu.
- PN – B – 03434:1999 – Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- PN – B – 76001:1996 - Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN – B – 76002:1976 – Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN – EN 1751:2001 – Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN – EN 1886:2001 – Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.
- ENV 12097:1997 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci.
- PZPN – EN 12599 – Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji i klimatyzacji.
- PrEN – 12236 – Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych 2002r.
- Inne wymagane zgodnie z zakresem pracami.

9 Kontrola jakości

9.1 Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót;
- bhp;
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót;
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót;
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli;
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne;
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów;
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu;
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót;
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

9.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

9.3 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

9.4 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

9.5 Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

9.6 Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

9.7 Dokumenty budowy

• Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach, uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

- **Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

- **Deklaracje zgodności**

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie

uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

- **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

- **Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

10 Obmiar robót

10.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

10.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, powierzchnie będą wyliczone w m².

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

10.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

10.4 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

10.5 Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

11 Odbiór robót

11.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

11.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

11.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

11.4 Odbiór ostateczny robót

11.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

11.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- inwentaryzację powykonawczą robót.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

11.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w odbiorze ostatecznym robót.

11.6 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

11.6.1 Badania ogólne

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;

- Realizacji zabezpieczeń p.poż. (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

11.6.2 Wykaz dokumentów inwentarzowych

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat oprzewodowania odbiorników);
- Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

11.6.3 Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji
- Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki).

11.7 Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

11.8 Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

12 Informacje dla obsługi technicznej Inwestora

Po dokonaniu odbioru robót. Wykonawca wprowadzi obsługę techniczną w zagadnienia związane z robotami leżącymi w zakresie niniejszej branży (obsługa instalacji i jej konserwacja), niezbędne do właściwego funkcjonowania układów instalacyjnych. W/w wprowadzenie odbędzie się na bieżąco i zostanie poparte demonstracjami oraz symulacjami działania układów.

13 Podstawa płatności

13.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustalona dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawa płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

13.2 Zasada rozliczania i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji wentylacji mechanicznej może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

II. KOD CPV 45331100-7 INSTALACJE CIEPLNE

1 Część ogólna

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji ciepła technologicznego doprowadzonego do central wentylacyjnych, kurtyn powietrza zimnych i nagrzewnic powietrznych oraz instalację glikolowego odzysku ciepła w centrali wentylacyjnej w budynku Piekarni przy ul. Lawendowej, działka nr 174/2, obręb nr 06: Starosielce Płd. w Białymstoku.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania instalacji ciepła technologicznego stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli i jakości robót.

Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budynku.

1.3 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji grzewczej, ich uzbrojenia oraz montażu przyborów i urządzeń, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

2 Wymagania dotyczące właściwości materiałów

2.1 Wymagania ogólne

Materiały stosowane do montażu instalacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona 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
- deklaracje 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 Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Wszystkie przewody stosowane do montażu instalacji muszą być nowe i powinny mieć oznaczone średnice. Wykonanie instalacji powinno odbywać się zgodnie z projektem technicznym. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń lub tras rurociągów do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) 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 nieuległy uszkodzeniu podczas transportu lub składowania.

3 Instalacja ciepła technologicznego

3.1 Rurociągi

Instalację należy wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową zgrzewaną w sposób ciągły, produkowane zgodnie z normą PN-EN ISO 21003: Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynku. Rury należy łączyć za pomocą kształtek zaprasowywanych. Przy montażu rur należy przestrzegać wytycznych producenta systemu. Instalacje rurowe należy prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3%, umożliwiając w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych punktach odpowietrzenie instalacji. W najniższych punktach instalację należy odpowietrzyć poprzez automatyczne odpowietrzniki z zaworem spustowym. Przed każdym odpowietrznikiem należy zamontować zawory kulowe gwintowane. W najniższych punktach instalacji należy wykonać spusty.

Przejścia przewodów niepalnych przewody wodociągowe stalowe, przewody gazowe stalowe, przewody c.o. przez przegrody oddzielenie przeciwpożarowego zabezpieczyć z zastosowaniem tulei ochronnych i mas ogniochronnych.

Przejścia kilku przewodów w jednym otworze (rury palne, rury niepalne) należy uszczelnić zaprawą ogniochronną. Przejścia rur palnych o średnicy maksymalnej 200mm uszczelnia się poprzez zastosowanie opasek (kołnierzy) ogniochronnych. Rury niepalne uszczelnia się poprzez pomalowanie masą ogniochronną.

3.2 Armatura

Instalację ciepła technologicznego należy wyposażać w:

- filtr siatkowy o $K_v = 125 \text{ m}^3/\text{h}$;
- zawór bezpieczeństwa membranowy o nastawie 3 bar;
- przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności całkowitej 500 dm^3 i maksymalnym ciśnieniu roboczym 3 bar;
- zawory odcinające i zwrotne do gorącej wody i glikolu, PN10 o połączeniach gwintowanych lub kołnierzowych;
- manometry o zakresie do 0,6 MPa;
- termometry do 120°C .

3.3 Urządzenia

3.3.1 Wymiennik ciepła

Instalację należy wyposażać w wymiennik ciepła płytowy, lutowany, woda – glikol o mocy 220 kW i parametrach:

- wody: $80/60^\circ\text{C}$;
- glikolu: $65/50^\circ\text{C}$.

3.3.2 Nagrzewnice central wentylacyjnych

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć żadnych uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. W projekcie przewidziano nagrzewnice glikolowe montowane w centrala wentylacyjnych.

3.3.3 Pompy obiegowe

Dla zapewnienia przepływu czynnika grzewczego należy zamontować główną pompę obiegową o przepływie $13,2 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $7,5 \text{ m H}_2\text{O}$.

Pompę obiegową należy zamontować w sposób trwały i zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

3.3.4 Moduły hydrauliczne

Przy każdej nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej należy wykonać moduły hydrauliczne z pompami obiegowymi służącymi do płynnej regulacji ilościowej przepływu. Moduły należy wyposażać w armaturę odcinającą, pomiarową i regulacyjną.

Moduły hydrauliczne stawione na działanie czynników atmosferycznych należy wykonać w obudowie izolowanej termicznie.

Moduły hydrauliczne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3.3.5 Kurtyny powietrza

W pomieszczeniu gotowego wyrobu (H5) należy zamontować sześć zimnych kurtyn powietrza. Kurtyny będą załączane wraz z otwarciem drzwi.

Kurtyny należy zamontować w sposób trwały i pewny, zgodnie z przepisami BHP.

3.3.6 Aparaty grzewczo – wentylacyjne

W hali gotowego wyrobu (H.5) należy zamontować dwa aparaty grzewczo – wentylacyjne o mocy grzewczej 11,1 kW każdy. Urządzenia zostaną wyposażone w nagrzewnicę wodną glikolową (glikol etylenowy 35%).

W pomieszczeniu myjni koszy (H.20) oraz w pom. Magazynu koszy (H.19) należy zamontować po jednym aparacie grzewczo – wentylacyjnym o mocy 6 kW każdy. Urządzenia zostaną wyposażone w nagrzewnicę wodną glikolową (glikol etylenowy 35%).

Rurociągi do aparatów grzewczo – wentylacyjnych należy wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową zgrzewane w sposób ciągły, produkowane zgodnie z normą PN-EN ISO 2003. Rury należy łączyć za pomocą kształtek zaprasowywanych. Przy montażu rur należy przestrzegać wytycznych producenta systemu.

Aparaty należy zamontować w sposób trwały i pewny, stosując mocowania eliminujące możliwość przenoszenia drga.

4 Instalacja odzysku glikolowego

4.1 Rurociągi

Instalacje odzysku ciepła należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem. Po wykonaniu należy poddać je próbie ciśnieniowej, a potem oczyścić i pomalować farbą podkładową przeciwrzeniową i powierzchniową. Rury należy zawieszać na systemowych zawiesiach. Całość rur zaizolować z pianki polietylenowej o strukturze zamkniętokomórkowej o gr. 100 mm oraz z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

4.2 Armatura

Instalację odzysku glikolowego należy wyposażać w:

- filtr siatkowy o średnicy DN65

- przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności całkowitej 35 dm³ i maksymalnym ciśnieniu roboczym 3bar;
- zawory odcinające i zwrotne do gorącej wody i glikolu, PN10 o połączeniach gwintowanych lub kołnierzowych;
- manometry o zakresie do 0,6 MPa;
- termometry do 120°C

4.3 Urządzenia

4.3.1 Pompy obiegowe

Dla zapewnienia przepływu czynnika należy zamontować pompę obiegową o przepływie 5,67 m³/h i wysokości podnoszenia 20 mH₂O

5 Podpory

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

6 Tuleje ochronne

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. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. 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 nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności,

7 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

7.1 Wymagania ogólne

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

8 Wymagania dotyczące transportu

8.1 Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

8.2 Składowanie materiałów

8.2.1 Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

9 Wymagania dotyczące wykonania robót

9.1 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów instalacji c.t.,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów instalacji c.t.,

9.2 Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 5.2. należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych zasilania nagrzewnic należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3 ‰ w kierunku od najdalszego podejścia do pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła lub odwodnienia.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł; niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z instalacją centralnego ogrzewania.

W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki.

W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach lub tulejach ochronnych, których wymiary są o 2 dymensje większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie a zamontowanych na przewodach;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydrżeń liniowych

9.3 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.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek.

Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu
- nagwintowanie końcówek
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym
- skręcenie połączeń

Montowane odpowietrzniki automatyczne powinny posiadać zawór odcinający lub stopowy.

9.4 Izolacja cieplna

Ogólne wymagania dotyczące izolacji cieplnej podano w dziale nr V.

9.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

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.

10 Kontrola jakości robót

10.1 Kontrole wykonania instalacji ciepła technologicznego

Kontrole wykonania instalacji c.t. należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO „Instalacji ogrzewczych” (zeszyt nr 6).

- **Badanie szczelności na zimno**

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewn. niższej od 0°C.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp

robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą sieciową z miejskiej sieci ciepłej.

Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od $+5^{\circ}\text{C}$) 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 odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie 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: $-0,01\text{ MPa}$ przy zakresie do $1,0\text{ MPa}$ $-0,02\text{ MPa}$ przy zakresie wyższym. Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć w wysokości: $0,6\text{ MPa}$.

Badania wstępne polegają na pulsacyjnym podnoszeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego (3-krotnie) i obserwacji tej instalacji. W przypadku braku przecieków i roszczenia oraz spadku ciśnienia (może wystąpić wyłącznie spowodowane elastycznością przewodów z tworzyw sztucznych) obserwuje się instalację jeszcze $\frac{1}{2}$ godziny, jeżeli w dalszym ciągu nie występują przecieki i roszczenie oraz spadek ciśnienia nie większy niż $0,6\text{ bara}$, przystępuje się do badania głównego.

Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i obserwacji instalacji przez 2 godziny. Jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym – brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż $0,2\text{ bara}$ – to uznaje się, że instalacja ogrzewcza została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez producenta przewodów z tworzyw sztucznych. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć zgodnie z określoną w dokumentacji technicznej i WTWiO.

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

- a) manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),

- b) ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),
- c) nie stwierdzono przecieków ani roszczenia szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

- **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.

Próbie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, 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. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach 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 grzejnego za pomocą: termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
- 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 $0,5^{\circ}\text{C}$. 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:

- 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 $+6^{\circ}\text{C}$.
- 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.
 - 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.

11 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

11.1 Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

- Długość rurociągów:
 - należy liczyć od końcówki zaworów na podejściu do rozdzielaczy (od strony instalacji) do końcówki podejścia do poszczególnych odbiorników ciepła,
 - oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierkowej,
 - podejścia do grzejników i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby rur przyłącznych według średnic rurociągów,
 - długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów,
 - długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów.
- Elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, zestawy przyłączeniowe, grzejniki, liczy się w sztukach lub kompletach.
- Próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według materiałów z jakich jest wykonana instalacja, według średnic oraz rodzajów budynków.

12 Sposób odbioru robót

12.1 Zakres badań odbiorczych

12.1.1 Badania przy odbiorze ciepła technologicznego

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością przepływów zwrotnych. Zakres tych badań określony został w pkt. 11 WTWiO.

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ °C,
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejsza niż 10 Pa.

12.1.2 Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji grzewczej

Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji tzw. odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić dla robót przykładowo wyszczególnionych w pkt. 5.2.

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru.

12.1.3 Odbiór techniczny częściowy instalacji grzewczej

Odbiór techniczny częściowy dotyczy części instalacji do których zanika dostęp w miarę postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nie przełazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi),
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizacje odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

12.1.4 Odbiór techniczny końcowy instalacji c.t.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po:

- zakończeniu wszystkich robót montażowych, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- wypłukaniu i napełnieniu instalacji wodą,

- dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy:

- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi) i WTWiO,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi
- w odpowiednich punktach WTWiO,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych.
- z odbioru technicznego końcowego należy sporządzić protokół.

III. KOD CPV 453312101-1 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1 Część ogólna

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej w budynku Piekarni przy ul. Lawendowej, działka nr 174/2, obręb nr 06: Starosielce Płd. w Białymstoku.

1.2 Zakres zastosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania instalacji wentylacji mechanicznej stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli i jakości robót.

Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

1.3 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Warunki techniczne stosowane są do instalacji wentylacji mechanicznej. Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, w którym zastosowana jest instalacja wentylacyjna, określonych w ustawie wymagań podstawowych to jest:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji;
- b) bezpieczeństwa pożarowego;
- c) bezpieczeństwa użytkowania;
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska;
- e) ochrony przed hałasem i drganiami;
- f) oszczędności energii.

1.4 Definicje

Użyte w ST, wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

- **wentylacja pomieszczenia** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego;

- **wentylacja mechaniczna** - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch;
- **instalacja wentylacji** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza;
- **rozdział powietrza w pomieszczeniu** - rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi;
- **rozprowadzenie powietrza** - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów;
- **uzdatnianie powietrza** - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza;
- **ogrzewanie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury;
- **chłodzenie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury;
- **wentylator** – urządzenie służące do wprowadzania powietrza w ruch;
- **filtracja powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych;
- **odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci** - wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną;
- **czerpnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne;
- **wyrzutnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz;
- **filtr powietrza** - zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych;
- **nagrzewnica powietrza** - przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do ogrzewania powietrza;
- **chłodnica powietrza** - przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia ewentualnie osuszania powietrza;

- **odkraplacz** – element przeznaczony do zatrzymywania kropli wody unoszonych przez strumień powietrza z nawilżacza powietrza lub z powierzchni chłodnicy;
- **urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci** - urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie;
- **przewód wentylacyjny** - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze;
- **przepustnica** - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu;
- **tłumik hałasu** - element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów;
- **nawiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni;
- **wywiewnik** - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni;
- **okap** – element instalacji odciągu miejscowego umieszczonego bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza
- **klapa przeciwpożarowa** - zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej;
- **regulator przepływu powietrza** – element umożliwiający płynną regulację ilości powietrza w zakresie pomiędzy ustawioną dolną i górną wartością, w zależności od poziomu sygnału sterującego;
- **kurtyna powietrzna** (zasłona powietrzna) - urządzenie montowane nad lub obok drzwi celem stworzenia bariery dla przepływu powietrza (odizolowanie wnętrza pomieszczenia od otoczenia);

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

WTWiO dla Specyfikacje techniczne podane w tym rozdziale, dotyczą instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, należy stosować je łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale. Ogólne wymagania dotyczące robót wykonywanych na tej budowie podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.5. Dokumentacja

techniczna, dostarczana przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

2 Wymagania dotyczące właściwości materiałów

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 2

Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych:

- Materiały z których wykonane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów instalacji do przewodów danej instalacji powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacji powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2 Przewody wentylacyjne

2.2.1 Materiały

Do prowadzenia powietrza zastosowano kanały prostokątne typ A/I z blachy stalowej ocynkowanej, rury stalowe typ Spiro, kanał elastyczne typu Flex (izolowane) oraz kanały tekstylne.

2.2.2 Wykonanie

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

2.2.3 Montaż przewodów

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm.
- Do montażu tekstylnego kanału wentylacyjnego należy zastosować poziomą stalową linkę ocynkowaną. Powinna ona zostać umieszczona w odległości 10 cm powyżej górnej krawędzi nawiewnego kanału tekstylnego i naciągnięta przy użyciu śruby rzymskiej (dostarczonej wraz z materiałami montażowymi). Przy rozwieszaniu linek dłuższych niż 15 m.b. zaleca się zastosowanie podwieszenia pionowego. Okrągłe kanały tekstylne o dużych średnicach (≥ 40 cm) wymagają zawieszenia podwójnego (na dwóch stalowych linkach zawieszeniowych).
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów;
 - materiału izolacyjnego;
 - elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
 - elementów składowych podpór lub podwieszeń;
 - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydrżeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia w sąsiedztwie central wentylacyjnych powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

2.3 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

- Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.
- Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.
- Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.
- W przypadku kanałów tekstylnych, do utrzymania prawidłowego przepływu powietrza przez szczeliny, zalecane jest pranie składające się z 2 – cykli z dodatkiem środka piorącego (wg wskazań producenta środka), w maks. Temperaturze 40°C. Czas trwania każdego cyklu to maks. 30 min. Kanały tekstylne należy prać raz na 3 miesiące.
- Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.
- Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

- Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.
- W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabelicy 7.

Tablica 7. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm	
	A	B
1)		
<200	300	100
$200 < s < 500$	400	200
>500	500	400
2)	600	500
wymiar boku przewodu , w którym wykonano właz otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

- W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.
- Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tabelicy 7, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.
- W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 7.
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w centrali i na przewodach urządzeń:
 - a) przepustnice (z dwóch stron);
 - b) nagrzewnica (z jednej strony);
 - c) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
 - d) filtry (z jednej strony);
 - e) wentylatory (z jednej strony);

- f) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z jednej strony);

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia.

- Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45° , a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

2.4 Centrale wentylacyjne i wentylatory

2.4.1 Ogólne zasady montażu

- Sposób zamocowania wentylatorów i central wentylacyjnych powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod centralą wentylacyjną należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów centrali.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.
- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
- Podczas montażu centrali należy zapewnić:
 - odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatorów;
 - równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

2.4.2 Centrala wentylacyjna NW1

- Centrala wentylacyjna NW1 będzie obsługiwać część ogólną hali produkcyjnej.
- Centrala powinna być montowana na wcześniej przygotowanych ramach stalowych na stałe związanych z konstrukcją budynku. Centrala zostanie umieszczona na dachu budynku.
- Centrala układu NW1 o wydajności $V_N = 17800\text{m}^3/\text{h}$, $V_W = 15890\text{m}^3/\text{h}$ powinna być wyposażona w nagrzewnicę nagrzewnicę glikolową (glikol etylenowy 35%) o mocy 25,7 kW, wymiennik krzyżowy przeciwprądowy o sprawności temperaturowej min. 70%, wentylatory, filtry oraz automatykę regulującą – sterującą. Parametry czynnika grzewczego do nagrzewnicy 65/50°C.

2.4.3 Centrala wentylacyjna NW2

- Centrala wentylacyjna NW2 będzie współpracować z okapami przy piecach obrotowych do produkcji drożdżówek i wrzutowych do produkcji chleba.
- Centrala powinna być montowana na wcześniej przygotowanych ramach stalowych na stałe związanych z konstrukcją budynku. Centrala zostanie umieszczona na dachu budynku.
- Centrala układu NW2 o wydajności $V_N = 17400\text{m}^3/\text{h}$, $V_W = 17400\text{m}^3/\text{h}$ powinna być wyposażona w nagrzewnicę nagrzewnicę glikolową (glikol etylenowy 35%) o mocy 43,8 kW, nagrzewnicę i chłodnicę glikolową do odzysku ciepła o mocy odzysku energii 172 kW każda, wymiennik krzyżowy przeciwprądowy o sprawności temperaturowej min. 70%, wentylatory, filtry oraz automatykę regulującą – sterującą. Parametry czynnika grzewczego do nagrzewnicy 65/50°C.

2.4.4 Centrala wentylacyjna N3

- Centrala wentylacyjna N3 będzie współpracować z instalacją wywiewną pomieszczenia smaźalni pączków.
- Centrala powinna być montowana na wcześniej przygotowanych podkładkach wibroizolacyjnych. Centrala zostanie zamontowana nad pomieszczeniem kotłowni H.8.
- Centrala układu NW2 o wydajności $V_N = 9000\text{m}^3/\text{h}$ powinna być wyposażona w nagrzewnicę nagrzewnicę glikolową (glikol etylenowy 35%) o mocy 96,6 kW, filtry oraz automatykę regulującą – sterującą. Parametry czynnika grzewczego do nagrzewnicy 65/50°C.

2.4.5 Centrala wentylacyjna NW4

- Centrala wentylacyjna NW4 będzie obsługiwać pomieszczenia biurowe.
- Centrala powinny być montowana pod stropem (zgodnie z wytycznymi producenta). Centrala zostanie zamontowana w pomieszczeniu magazynowym (-1/7).
- Centrala układu NW3 o wydajności $V_N = 2440\text{m}^3/\text{h}$, $V_W = 2130\text{m}^3/\text{h}$ powinna być wyposażona w nagrzewnicę nagrzewnicę glikolową (glikol etylenowy 35%) o mocy 5,1 kW, wymiennik obrotowy o sprawności temperaturowej min. 70%, wentylatory, filtry oraz automatykę regulującą – sterującą. Parametry czynnika grzewczego do nagrzewnicy 65/50°C.

2.4.6 Centrala wentylacyjna NW5

- Centrala wentylacyjna NW4 będzie obsługiwać pomieszczenia szatni i umywalni.
- Centrala powinny być montowana pod stropem (zgodnie z wytycznymi producenta). Centrala zostanie zamontowana w pomieszczeniu magazynowym (-1/7).
- Centrala układu NW3 o wydajności $V_N = 1520\text{m}^3/\text{h}$, $V_W = 1520\text{m}^3/\text{h}$ powinna być wyposażona w nagrzewnicę nagrzewnicę glikolową (glikol etylenowy 35%) o mocy 2,1 kW, wymiennik krzyżowy przeciwpądowy o sprawności temperaturowej min. 70%, wentylatory, filtry oraz automatykę regulującą – sterującą. Parametry czynnika grzewczego do nagrzewnicy 65/50°C.

2.5 Nagrzewnice

- Centrale posiadają nagrzewnice wodne zasilane wodą
- Lamle nagrzewnicy powinny nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

2.6 Okapy wentylacyjne

W pomieszczeniu H.16 nad tunelowym smażalnikiem pączków zostanie zamontowany zostanie okap wyciągowy centralny o wym. 4050x2000x400 mm z filtrami wielostopniowymi, oświetleniem podwieszanym oraz wyłącznikiem oświetlenia.

W pomieszczeniu hali nad piecami wrzutowymi do produkcji chleba zostanie zamontowany okap wyciągowy o wym. 6400x1000x400 mm składający się z trzech modułów z filtrami labiryntowymi, oświetleniem podwieszanym i wyłącznikiem oświetlenia.

W pomieszczeniu hali nad piecami obrotowymi zostaną zamontowane cztery okapy wyciągowe centralne o wym. 1600x1000x400 mm z filtrami labiryntowymi, oświetleniem podwieszanym i wyłącznikiem oświetlenia.

Wszystkie okapy należy montować możliwie nisko nad urządzeniem z zachowaniem przepisów BHP.

Okapy będą współpracować z wentylatorami wyciągowymi dachowymi oraz kanałowymi.

2.7 Urządzenia do odzysku ciepła

Centrale posiadają wymienniki obrotowy lub wymienniki krzyżowe do odzysku ciepła z usuwanego powietrza.

- Urządzenie do odzyskiwania ciepła powinno być wyposażone w otwór rewizyjny umożliwiający czyszczenie, o ile jego konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.
- Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

2.8 Filtry powietrza

- Filtry mogą być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Filtry mogą być zamontowane w centrali wentylacyjnej.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

2.9 Nawiewniki, wywiewniki

Do nawiewu powietrza zastosowano:

- okrągłe zawory nawiewne wyposażone w skrzynki rozprężne i przepustnice;
- okrągłe zawory wywiewne,
- kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne i przepustnice;
- anemostaty kwadratowe sufitowe;

- kanały tekstylne;
- kratki wentylacyjne nawiewne dwurzędowe wyposażone w przepustnice;
- kratki wentylacyjne wywiewne jednorzędowe wyposażone w przepustnice.

Nawiew powietrza nawiewnikami sufitowymi. Nawiewniki zamontowane będą na skrzynkach rozprężnych. Wywiew powietrza z pomieszczeń odbywać się będzie za pomocą kratek wentylacyjnych wywiewnych i zaworów powietrznych wywiewnych.

- Elementy naw. i wyw. powinny być wyposażone w osprzęt do regulacji ilości oraz kierunku nawiewu powietrza. Kolor kratek wentylacyjnych musi być dostosowany do zaleceń architekta.
- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:
 - długość (E) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić: $L > 3D$;
 - przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić: $s < L/8$.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

2.10 Czerpnie i wyrzutnie

- Czerpnie i wyrzutnie powietrza wentylacyjnego powinny być wykonane ze stali ocynkowanej. Czerpnia ścienna musi być pomalowana na kolor zaaprobowany przez architekta.
- Wyrzutnia dachowa – malowanie jw.
- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez ścianę.

2.11 Przepustnice

Do regulacji wydajności powietrza na poszczególnych gałęziach instalacji zastosowano przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe i wielopłaszczyznowe z przesłoną z blachy perforowanej.

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

2.12 Tłumiki hałasu

Do wytłumienia hałasu powstającego podczas pracy centrali wentylacyjnej przenoszonego przez kanały wentylacyjne do pomieszczeń, zastosowano tłumiki akustyczne przy centralach wentylacyjnych po stronie ssawnej i tłocznej, tłumiki akustyczne na

instalacjach, podkładki antywibracyjne z gumy naturalnej przy centralach wentylacyjnych, podkładki antywibracyjne z gumy przy urządzeniach mechanicznych.

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:
 - kierunek przepływu powietrza,
 - wersje usytuowania tłumika w instalacji,
- Mocowania i podwieszenia przewodów powinny być wykonane w sposób zapewniający odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.
- W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.
- Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

2.13 Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego (stropy, ściany na granicy stref pożarowych) należy wyposażać w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS 120 (klapy) z funkcją monitorowania stanu położenia do pomieszczenia ochrony.

Przewody klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego (stropy, ściany na granicy stref pożarowych) należy wyposażać w przeciwpożarowe opaski o klasie odporności ogniowej EIS 120 (opaski) z funkcją monitorowania stanu położenia do pomieszczenia ochrony.

Klapy montować w ścianie bez jakichkolwiek naprężeń, tak aby po zamontowaniu przegroda zamykająca na całym obwodzie przylegała do kątowników oporowych na obudowie. Przestrzenie pomiędzy przewodami wentylacji i klimatyzacji a ścianami i stropami uszczelnione masami w klasie EIS 120.

Po ustawieniu klapy szczelinę pomiędzy obudową klapy a ścianą należy dokładnie wypełnić zaprawą przeciwpożarową bądź wełną mineralną o odpowiedniej gęstości wraz z zaprawą cementowo-wapienną lub betonem.

Przy doszczelnieniu zwracać uwagę aby nie dopuścić do zabrudzenia zaprawą łożysk, elementów dźwigni i innych elementów napędów. Po doszczelnieniu klapy należy sprawdzić czy następuje blokowanie się dźwigni ręcznej o element blokady,

Dalszy montaż przewodów powietrza od strony obsługowej klapy prowadzić po doszczelnieniu i sprawdzeniu prawidłowości działania klapy. Kłapa musi być podłączona z instalacją wentylacyjną bez jakichkolwiek naprężeń w sposób trwały i szczelny.

Przejścia instalacji o średnicy większej niż 4cm, przez przegrody oddzielenia pożarowego, których odporność ogniowa jest nie niższa niż EIS 60 lub REI 60 powinny mieć odporność ogniową o klasie nie niższej niż klasa odporności tych przegród.

2.14 Wsporniki montażowe

Kanały wentylacyjne na dachu montować należy na wspornikach z profili montażowych, z zastosowaniem podkładek gumowych. Wsporniki montować konstrukcji dachowych.

Wewnątrz pomieszczeń kanały podwieszać do stropu na typowych obejmach z podkładkami gumowymi.

3 Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

Zgodnie z dz. I, punkt 5.

4 Wymagania dotyczące transportu

4.1 Ogólne zasady transportu urządzeń

Zgodnie z dz. I, punkt 6.

4.2 Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń

- Kanały wentylacyjne należy przewozić w położeniu poziomym.
- Kanały powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się w czasie transportu poprzez podklinowanie lub w inny sposób.
- Kanały podczas transportu nie powinny się stykać z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.
- Podczas prac przeładunkowych kanałów nie należy rzucać.
- Kanały należy układać na podkładać drewnianych.
- Kanały należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3 Wymagania dotyczące przewozu kanałów wentylacyjnych

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym. Podczas przewozu należy również stosować szczegółowe zalecenia producenta urządzeń i przyborów.

5 Wykonanie robót

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Zgodnie z dz. I, punkt 7.

5.2 Roboty przygotowawcze

Do robót przygotowawczych należy wyznaczenie tras kanałów wentylacyjnych, miejsc lokalizacji urządzeń wentylacyjnych oraz przygotowanie kanałów wentylacyjnych oraz urządzeń do montażu.

5.3 Roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej

Przepustnice jednopłaszczyznowe montować na prostych odcinkach kanałów. Mechanizmy przepustnic powinny umożliwić łatwą zmianę położenia łopat, w zależności od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Czerpnie i wyrzutnie ściennie należy zamontować minimum 0.5 m. nad poziomem terenu. Wygląd czerpni i wyrzutni oraz ich dokładne usytuowanie uzgodnić z architekturą. Kanały wentylacyjne z tłumikami powinny być szczelne - do uszczelniania połączeń kołnierзовych stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. Centrale wentylacyjne i automatykę montować zgodnie z zaleceniami producenta. Połączenia między kanałami uszczelnić.

5.4 Zabezpieczenie przed korozją

Zabezpieczenia antykorozyjnego wymagają wszystkie elementy stalowe niezabezpieczone fabrycznie, oraz uszkodzone powłoki cynkowe. Miejsca, które wymagają zabezpieczenia należy oczyścić do drugiego stopnia czystości, a następnie pokryć powłokami antykorozyjnymi – farbami chlorokauczukowymi.

6 Kontrola jakości wykonania robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zgodnie z dz.; I, punkt 9.

6.2 Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, nawilżacze itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.2.1 Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwzrostowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- j) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- k) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

6.2.2 Procedura prac

6.2.2.1 Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji. Należy obserwować rzeczywistą reakcję

poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 4.3.2. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.2.2.2 Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Działanie systemu przeciwzamrożeniowego;
- e) Kierunek ruchu przepustnic;
- f) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

6.2.2.3 Kontrola działania nagrzewnic powietrza

- a) Doprowadzenie czynnika grzejnego do nagrzewnicy;
- b) Działanie zabezpieczeń.

6.2.2.4 Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazanie różnicy ciśnienia i monitorowanie

6.2.2.5 Kontrola działania przepustnic

Sprawdzenie kierunku ruchu

6.2.2.6 Kontrola działania sieci przewodów

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacji;
- b) Dostępność do sieci przewodów

6.2.2.7 Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) Wyrównowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

6.2.2.8 Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrównanie sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatora, a w szczególności:

- a) Działania włącznika rozruchowego;
- b) Działania nagrzewnicy elektrycznej;
- c) Działania przeciwzamrożeniowego;
- d) Działania regulacji strumienia powietrza;

6.3 Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

6.3.1 Zakres rzeczowych pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicy 1:

Tablica 1.

Miejsce pomiaru	Instalacja				Pomieszczenie				
Parametry	A)	B)	C)	D)	E)	F)	G)	H)	I)
Funkcje instalacji									
(F)Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
(F)H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
(F)C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
(F)M/D	1	1	1	1	2	2	1	2	2
(F)MD									
(F)HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
(F)HM/HD/CM/CD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
(F) HCM/MCD/CHD/HMD									
(F)HCMD									
Wyjaśnienie odsyłaczy i symboli									

A) Pobór prądu silnika\ B) Strumień objętości powietrza *) C) Temperatura powietrza **) D) Opór przepływu na filtrze E) Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego F) Temperatura powietrza nawiewanego **) i temperatura powietrza w pomieszczeniu G) Wilgotność powietrza H) Poziom dźwięku A I) Prędkość powietrza w pomieszczeniu
*) powietrze zewnętrzne, nawiewane i wywiewane **) w zależności od sposobu regulacji, jeśli ma zastosowanie
0 – pomiar nie jest konieczny 1 – wykonać w każdym przypadku 2 – wykonać tylko w przypadku wymagań w umowie
(F) – filtracja (jeżeli występuje) C – chłodzenie D – osuszanie H – ogrzewanie M – nawilżanie Z – bez żadnego procesu termodynamicznego

6.3.2 Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

6.3.2.1 Wymagania ogólne

W przypadku pomiarów kontrolnych i kontroli działania instalacji jest często konieczne wielokrotne powtarzanie tej samej procedury w różnych punktach instalacji i pomieszczeń. W celu zmniejszenia związanej z tym pracochłonności dopuszcza się stosowanie sprawdzenia wyrzykowego. Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych powinien być ustalony przed rozpoczęciem montażu instalacji i stanowić jeden z czterech poziomów, oznaczonych odpowiednio A, B, C i D. W przypadku braku takiego wymagania w umowie lub projekcie, należy stosować poziom A. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji, o ile nie dokonano innych uzgodnień.

6.3.2.2 Określenia

Parametr - stan części składowej instalacji (odpowieź na sygnał, warunki działania itd.), który powinien być sprawdzony, lub wielkości fizyczne (np. temperatura, strumień powietrza, prąd itp.), które powinny być zmierzone. Podobne lokalizacje - części budynku (pomieszczenia, strefy) lub części składowe instalacji (wentylatory, nawiewniki powietrza itp.), których funkcje są tego samego rodzaju i które pociągają za sobą działanie instalacji oceniane w tym samym rzędzie wielkości.

6.3.2.3 Zakres ilościowy

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania określono odpowiednimi wzorami podanymi w tablicy 2. Wzory dotyczące poziomów A, B i C mają zastosowanie dla $n \geq 10$.

Tablica 2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli instalacji

Poziom wykonania pomiarów kontrolnych i kontroli działania	Wzór do obliczenia zakresu
A	$p = 1,6 \times n^{0,4}$
B	$p = 2,23 \times n^{0,45}$
C	$p = 3,16 \times n^{0,5}$
D	$p = n$
Liczbę p należy zaokrąglić do najbliższej liczby całkowitej	
Wyjaśnienie symboli podanych w tablicy 10: p - liczba podobnych elementów wybranych do badań; n - ogólna liczba podobnych elementów w instalacji	

Jeśli pomiary mają być wykonywane w podobnych pomieszczeniach, to dopuszcza się pomiar pewnych parametrów w zmniejszonej liczbie pomieszczeń, które stanowią tylko ułamek p. Liczbę wymaganych pomiarów podano w tablicy 3.

Tablica 3. Liczba pomiarów do wykonania jako część liczby p (wg tablicy 1)

Parametr	Liczba pomiarów	
	Normalna	Minimalna
Temperatura powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1
Wilgotność powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1
Pionowy profil prędkości	p/10	1
Prędkość powietrza w pomieszczeniu	p/10	1
Poziom dźwięku A	p/5	3

W odniesieniu do instalacji elementy budowlane lub elementy składowe określa się jako podobne, jeśli są identyczne i ich parametry mają identyczne wartości (nominalne lub rzeczywiste). Np. wszystkie nawiewniki powietrza tego samego rodzaju, które obsługują pomieszczenia porównywalnej wielkości i przeznaczenia, są klasyfikowane jako podobne lokalizacje do pomiaru strumienia objętości powietrza.

Jeśli zgodnie z projektem w pewnej grupie o podobnej lokalizacji jest utrzymywany ten sam parametr instalacji, można brać pod uwagę tylko jedną lokalizację np. jeśli temperatura

powietrza nawiewanego jest utrzymywana strefowo, to może być ona mierzona tylko w jednym miejscu (podobna lokalizacja).

6.3.2.4 Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumień objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy 4.

Tablica 4. Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów

Parametr	Niepewność*)
Strumień objętości powietrza w pojedynczym mieszczeniu	± 20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	±15%
Temperatura powietrza nawiewanego	±2°C
Wilgotność względna	± 15 % wartości mierzonej wilgotności względnej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	± 0,05 m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	±1,5°C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	± 3dBA
*) Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe	

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi niepewnościami.

6.3.2.5 Pomiary specjalne

W przypadku, gdy pomiary kontrolne nie są wystarczające do zweryfikowania jakości działania instalacji z wystarczającą dokładnością, należy wykonać pomiary specjalne. Program pomiarów specjalnych, mierzone parametry, przyrządy pomiarowe i punkty pomiarowe powinny być uzgodnione w odrębny sposób. Uzgodnienia powinny także obejmować dopuszczalną niepewność otrzymanych wyników. Uzgodnienia te powinny być dokonane przed rozpoczęciem montażu instalacji.

Praca i koszt związany z pomiarami specjalnymi powinny być współmierne z wymaganiami instalacji. Jeśli nie, należy o tym poinformować inwestora przed rozpoczęciem pomiarów, z odpowiednim wyprzedzeniem.

Pomiary specjalne mogą być ograniczone do określonych urządzeń lub elementów instalacji. W pewnych przypadkach może być niezbędne badanie instalacji w warunkach zbliżonych do obliczeniowych letnich i zimowych.

Tryb pracy instalacji lub jej części składowej powinien w czasie pomiarów odpowiadać uzgodnionym warunkom. W przypadku braku możliwości uzyskania uzgodnionych warunków powinna istnieć możliwość określenia odpowiednich parametrów w warunkach projektowych, np. poprzez przeliczenie parametrów w warunkach pomiarowych na warunki projektowe.

6.4 Zakres niezbędnych ustaleń między inwestorem, a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany;
- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku/lokalu);
- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi (wg tablicy);
- Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (np. przez powołanie się na projekt techniczny instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie z dz. I, punkt 10.1.

7.2 Jednostki i zasady obmiaru robót

Zgodnie z dz. I, punkt 10.2.

8 Sposób obmiaru robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Zgodnie z dz. I, punkt 10.

8.2 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

8.3 Badania ogólne

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;
- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.4 Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

- Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
O sprawdzenie zamocowania silników;
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

8.5 Badanie wymienników ciepła

- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pognięte lamele);
- Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;

- Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwymrożeń na lub w wymienniku ciepła.

8.6 Badanie filtrów powietrza

- Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- Sprawdzenie czystości filtra.

8.7 Badanie czerpni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

8.8 Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych i jednopłaszczyznowych

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

8.9 Badanie klap pożarowych

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

8.10 Badanie sieci przewodów

- a) Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

8.11 Badanie nagrzewnicy wtórnej itp.

Sprawdzenie wyrywkowe zgodności z danymi projektowymi.

8.12 Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

8.13 Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- Liczba użytkowników;
- Czas działania;
- Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- Inne źródła emisji (jeśli występują);
- Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- Klasa filtrów
- Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

8.14 Wykaz dokumentów inwentarzowych

Zgodnie z dz. I, punkt 11.6.2.

8.15 Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

Zgodnie z dz. I, punkt 11.6.3.

9 Podstawa rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i towarzyszących

Zgodnie z dz. I, punkt 13.

IV. KOD CPV 45331220-7 URZĄDZENIA KLIMATYZACYJNE

1 Część ogólna

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych sanitarnych związanych z wykonaniem instalacji klimatyzacji w budynku Piekarni przy ul. Lawendowej, działka nr 174/2, obręb nr 06: Starosielce Płd. w Białymstoku.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne dla odbioru i wykonania instalacji klimatyzacji pomieszczenia stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

ST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót instalacyjnych przewidzianych w projekcie wykonawczym. ST obejmuje prace związane z dostawą materiałów i realizacją robót instalacyjnych, wykonywanych na miejscu.

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, w którym zastosowane są w/w instalacje, określonych w ustawie wymagań podstawowych tj:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania;
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska;
- ochrony przed hałasem i drganiami;
- oszczędności energii.

1.3 Zakres robót objętych

W ramach robót instalacyjnych przewiduje się wykonanie następujących prac:

- montaż jednostek wewnętrznych klimatyzatorów ściennych i sufitowych,
- wykonanie instalacji freonowej od jednostki zewnętrznej do wewnętrznej,
- wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin od jednostek wewnętrznych klimatyzatorów,
- wykonanie konstrukcji wsporczych pod jednostki zewnętrzne.

2 Instalacja klimatyzacji

2.1 Informacje ogólne instalacji klimatyzacji

Przewiduje się zainstalowanie w wyznaczonych pomieszczeniach klimatyzatorów ściennych i kasetonowych. Instalacja dla czynnika chłodzącego - system dwuprzewodowy z rur miedzianych chłodniczych.

Jednostki zewnętrzne klimatyzatora będą umieszczone na dachu budynku części biurowo – socjalnej, na konstrukcjach wsporczych stalowych. Jednostki wewnętrzne w wyznaczonych pomieszczeniach.

Pomieszczenia, w których zostaną zamontowane klimatyzatory:

- pom. Magazyniera (0/10) – klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej 3,5 kW;
- pom. Biura I (0/20) – klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej 6,8 kW;
- pom. Biura 2 (0/21) – klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej 3,5 kW;
- pom. Świetlicy (1/2) – klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej 6,8 kW;
- pom. Księgowości (1/3) – klimatyzator kasetonowy o mocy chłodniczej 5,2 kW;
- pom. Serwerowni (1/4) – dwa klimatyzatory ściennie o mocy chłodniczej 4 kW każdy;

2.2 Materiały

Rurociągi instalacji freonowej wykonane będą z rur miedzianych bezszwowych izolowanych. Rurociągi powinny odpowiadać polskiej normie PN-EN 12735-1. Do łączenia rur w instalacjach ze środkiem chłodniczym należy stosować łączniki do lutowania kapilarnego lutem twardym zgodnie z normą PN-EN 1254-1,5, złączki do spawania a także w połączeniach rozłącznych kołnierze lub łączniki zaciskowe, skręcane. Odcinki instalacji należy prowadzić w korytkach maskujących PCV.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy prowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem elastycznym. Przy połączeniach rur należy unikać przegrzewania rur przy lutowaniu.

Wszystkie przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować i zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

2.3 Montaż instalacji chłodniczej

Montaż instalacji freonowej powinien być przeprowadzony przez specjalistyczną firmę przy ścisłym zachowaniu wytycznych producenta urządzeń klimatyzacyjnych.

Instalację freonową należy wykonać z rur chłodniczych miedzianych prowadzonych w izolacji zimnochronnej. Rurociągi należy prowadzić od jednostek wewnętrznych

zlokalizowanych w omawianych pomieszczeniach do jednostek zewnętrznych montowanych na dachu budynku nad jednostkami wewnętrznymi.

Do mocowania rurociągów należy wykorzystywać profesjonalne systemy zawieszek rurociągów chłodniczych (typ i producent dowolny). Przewody freonowe należy obudować przy zastosowaniu profesjonalnej obudowy z korytek i kształtek osłonowych PVC.

Wszystkie przewody zewnętrzne muszą być instalowane przez wykwalifikowanego technika chłodnictwa oraz muszą być zgodne z odpowiednimi przepisami.

Podczas lutowania przewodów miedzianych nie wolno stosować topników. Do lutowania należy używać wypełniacza miedziano-fosforowego niewymagającego topnika.

Po lutowaniu należy przeprowadzić przedmuch azotem. Po zakończeniu prac instalacyjnych należy sprawdzić, czy nie występują wycieki czynnika chłodniczego.

Po zakończeniu montażu instalacji należy przeprowadzić test szczelności azotem w stanie gazowy.

W przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie 4,0MPa (nie wytwarzać ciśnienia większego niż 4,0MPa (40 barów)). Wynik testu można uznać za pomyślny, jeśli ciśnienie nie spadnie w ciągu 24 godzin. W razie spadku ciśnienia należy sprawdzić, którędy wydobywa się azot.

Do osuszenia instalacji należy stosować pompę zdolną do wytworzenia podciśnienia – 100,7kPa. System przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy próżniowej przez ponad 2 godziny. Podciśnienie w układzie powinno wynosić –100,7kPa.

Układ należy pozostawić w takim stanie na ponad 1 godzinę, a następnie sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia wzrosło. Jeśli ciśnienie wzrosło, to oznacza że do układu dostała się wilgoć albo występują w nim nieszczelności. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że w przewodach pozostała woda, po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć w nim ciśnienie 0,05MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę i uzyskując podciśnienie – 100,7kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać podciśnienia – 100,7kPa, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego.

Następnie, po pozostawieniu układu w stanie podciśnienia na 1 godzinę, należy sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia nie wzrosło. Test szczelności i osuszanie próżniowe należy przeprowadzać przez otwory serwisowe zaworów. Po zakończeniu testu szczelności i osuszania próżniowego przewody należy zaizolować.

Dodawanie czynnika chłodniczego musi zostać poprzedzone testem szczelności i osuszaniem próżniowym.

Do mocowania przewodów freonowych należy wykorzystywać profesjonalne systemy zawieszania rurociągów chłodniczych (typ dowolny).

2.4 Pilot zdalnego sterowania do klimatyzatorów

W każdym pomieszczeniu należy zainstalować indywidualny (naścienny lub przenośny) sterownik pozwalający na efektywne sterowanie zainstalowaną jednostką wewnętrzną.

Wymagane jest, aby sterownik posiadał następujące funkcje użytkowe:

- funkcja włącz/wyłącz,
- przełączanie trybu pracy,
- regulacja temperatury,
- regulacja natężenia przepływu powietrza,
- regulacja kierunku przepływu powietrza,
- funkcja zegara,
- funkcja włącznika czasowego,
- praca w zadanym zakresie (sterowanie termostatyczne).

Wymagany jest montaż sterownika pozwalającego kontrolować nowo instalowane urządzenia.

3 Instalacja odprowadzenia skroplin

3.1 Ogólne zasady wykonywania instalacji

Każdą jednostkę należy wyposażyć w pompkę skroplin.

W chłodzonym pomieszczeniu należy wykonać odprowadzenie skroplin od jednostki wewnętrznej. Skropliny powinny być odprowadzone do najbliższych pionów instalacji kanalizacyjnej.

Instalację odprowadzenia skroplin należy wykonać z rur PVC łączonych przez klejenie. Rurociągi należy prowadzić z minimalnym spadkiem 1% w kierunku pionów sanitarnych. Wprowadzenie skroplin do pionów kanalizacyjnych należy zasyfonować minimalnym słupem wody 50mm.

V. KOD CPV 45321000-3 IZOLACJE TERMICZNE

1 Materiały

1.1 Zakres robót

Roboty izolacji cieplnych obejmują:

- izolacje termiczne i przeciwkondensacyjne przewodów wentylacyjnych,
- izolacje zimnochronne rurociągów ciepła technologicznego,
- izolacje zimnochronne instalacji odzysku glikolowego.

1.2 Wymagania ogólne materiałów

Materiały stosowane na izolacje cieplne powinny być:

- odporne na działanie max. temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian ich właściwości użytkowych w czasie nie krótszym od założonej żywotności elementu izolowanego,
- wytrzymałe na występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji obciążenia statyczne i dynamiczne,
- chemicznie obojętne w stosunku do materiału, z którego wykonany jest element izolowany,
- odporne na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne,
- nietoksyczne.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż., tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień.

Zawartość siarki ogólnej w materiałach stosowanych do izolacji cieplnej rurociągów i urządzeń stalowych nie powinna być większa niż 4g/kg (0,4‰ wagowo).

Materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania, określające zakres i warunki stosowania danego materiału.

Materiały powinny mieć świadectwo kontroli jakości producenta. Płyty, otuliny i kształtki izolacyjne z pianki poliuretanowej do izolacji ciepło- i zimnochronnej stosować można do izolacji rurociągów, kanałów i urządzeń, dobierając typ izolacji i jej grubość odpowiednio do temperatury transportowanego czynnika i temperatury otoczenia.

2 Izolacje termiczne kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne na dachu należy zaizolować termicznie wełną mineralną gr.10cm pod płaszczem z blachy zgodnie z rodzajem blachy obróbek blacharskich budowlanych. W

miejscach krzyżówek instalacji bądź prowadzenia równoległego w bliskiej odległości dopuszczalne jest miejscowe zmniejszenie grubości izolacji.

Kanały i kształtki wentylacyjne wszystkich układów w zakresie od czerpni do central i od central do wyrzutni wykonać izolację termiczną i przeciwkondensacyjną z wełny mineralnej o gr. 100mm z wkładką z folii aluminiowej.

Przewody wentylacyjne prowadzone w maszynowni wentylacyjnej oraz w pustce stropodachowej należy zaizolować izolacją termiczną i przeciwkondensacyjną z wełny mineralnej o gr. 50mm z wkładką z folii aluminiowej.

3 Izolacje zimnochronne rurociągów ciepła technologicznego i odzysku glikolowego

Rurociągi chłodnicze należy zaizolować izolacją przeciwkondensacyjną kauczukową zgodnie z wytycznymi producentów i obowiązującymi przepisami. Grubość izolacji powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r.

4 Montaż izolacji

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania 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. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

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.

Grubość wykonanej izolacji cieplnej nie powinna różnić się od grubości podanej w dokumentacji techniczno-technologicznej więcej niż: 5-10 %.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem za pomocą specjalnych systemowych rozet. Rozety powinny być zamocowane za pomocą opasek.

5 Odbiory robót izolacyjnych

Odbiór końcowy izolacji cieplnej powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i odbiorcę izolacji, po zakończeniu wykonywania izolacji na rurociągu lub na urządzeniu. Odbiór izolacji powinien być potwierdzony protokołem.

Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić:

- grubość wykonanej izolacji,
- jakość połączeń klejonych,
- zaciśnięcie montażowe izolacji;

Pomiary grubości wykonanej izolacji cieplnej powinny być, przeprowadzone w przypadkowo wybranych miejscach, a ich liczba powinna wynosić co najmniej:

- 3, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji nie przekracza 50 m²,
- 5, Jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi 50-100 m²,
- 10, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi ponad 100 m²;

Grubość izolacji należy uznać za prawidłową, jeżeli wynik każdego z przeprowadzonych pomiarów nie różni się od grubości izolacji w projekcie technicznym.

Opracowanie

mgr inż. Magdalena Jemielita

Projektant:

mgr inż. Karol Prokopczyk