

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 06.03.

Instalacje wentylacji i klimatyzacji

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

Grupa robót - 45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót –

45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

Kategoria robót

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Nazwa zamówienia.....	4
1.2. Zakres stosowania.....	4
1.3. Zakres robót	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
2. MATERIAŁY	5
2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach.....	5
2.2. Podstawowe materiały do wbudowania	6
2.3. Składowanie materiałów	7
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Wymagania ogólne.....	8
5.1.2. Montaż przewodów	8
5.1.3. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.....	10
5.1.4. Wentylatory.....	11
5.1.5. Nawiewniki, wywiewniki	12
5.1.6. Czerpnie i wyrzutnie.....	12
5.1.7. Przepustnice	13
5.2. Wymagania szczegółowe dla urządzeń na obiektach:	13
5.2.1. Budynek POW	13
5.2.2. Budynek SMZO	13
5.2.3. Budynek SOKF	14
5.2.4. Budynek BAT.....	14
5.2.5. Budynek ST	14
5.2.5. Budynek magazynowy	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
6.1. Materiały.....	15
6.2. Kontrola pracy wentylacji	15
6.2.1. Wymagania ogólne	16
6.2.2. Kontrola działania wentylatorów.....	16
6.2.3. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych	17
6.2.4. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu	17
6.2.5. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych	17
6.3. Pomiary kontrolne.....	17

7. ODBIÓR ROBÓT	17
7.2. Wykaz dokumentów wymaganych przy odbiorze	19
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	20
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	21
9.1. Normy.....	21
9.2. Inne	21

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

- Nazwa zamówienia brzmi:
 - „**Modernizacja Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi koło Grudziądza**”.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz klimatyzacji przewidzianych w projekcie.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

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

Wentylacja grawitacyjna - (naturalna) jest to wentylacja powodująca podciśnienie w pomieszczeniu, w którym ruch powietrza jest wywołany przez energię potencjalną mas powietrza i przez energię kinetyczną wiatru

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.

Wentylator - Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Filtracja powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

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

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

Nawiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

Wywiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Dopuszcza się zamiennie rozwiązania w stosunku do projektu (w oparciu o produkty innych producentów) pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych
- przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania)
- uzyskania akceptacji projektanta i Inżyniera budowy

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 542 z późn. zm.).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach

- Materiały z których wykonywane 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 wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych 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 wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Podstawowe materiały do wbudowania

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

Wentylacja mechaniczna:

- Kanały wentylacyjne ze stali kwasoodpornej gat. OH18N9 wg PN-EN 10088-1:2014-12
- Wentylatory dachowe
- Blacha kwasoodporna
- Wakuometry tarczowe
- Przepustnice jednopłaszczyznowe
- Inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

Wentylacja grawitacyjna

- Nawiewniki
- Wywiewniki
- Czerpnie
- Przepustnice wielopłaszczyznowe z siłownikami
- Kratki
- Kominki wentylacyjne
- Wywietrzaki

Instalacje chłodnicze wyposażone w:

- Jednostki klimatyzacyjne (freonowe) - klimatyzator przeznaczony do całorocznego chłodzenia wraz z skraplacze, parownikiem, kompletną automatyką i okablowaniem.

2.3. Składowanie materiałów

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt nie wymaga opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem: śrub i nakrętek, farb i lakierów, krutek wentylacyjnych, anemostatów itp. oraz aparatury kontrolno pomiarowej.

Opakowania szkieletowego wymagają: wentylatory, filtry tkaninowe, chłodnice, odkraplacze, kierownice powietrza, szafy sterownicze

W magazynach zamkniętych należy składować: silniki wentylatorów, mechanizmy i rękawy filtrów tkaninowych, reduktory, klimatyzatory itp.

Inny sposób składowania wymaga uzgodnienia z Inżynierem

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01.

Stosowany sprzęt powinien być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inżyniera.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

Do wykonania zawartych w specyfikacji technicznej prac należy stosować n/w. sprzęt:

- nożyce gilotynowe mechaniczne elektryczne
- spawarka
- spawarka elektryczna wirująca 300 A
- sprężarka powietrza przewoźna elektryczna
- narzędzia montażowe przynależne do systemu rur stalowych - gwintownice elektromechaniczne stacjonarne i przenośne,
- elektronarzędzia
- giętarka do rur

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny ze specyfikacją lub inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inżyniera

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01.

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami

producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki transportu materiałów i urządzeń.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Wymagania dotyczące transportu rur podano w ST-05.02. pkt. 4.

Transport powinien być zatwierdzony przez Inżyniera

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera

- 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 i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1507:2007
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1505:2001
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001

Warunki montażu urządzeń (wentylatory, wywietrzaki, nawietrzaki, kanały)

- Należy montować urządzenia wentylacyjne zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu wynosi $\pm 5\%$
- Wentylatory wywiewne i wywietrzaki należy osadzić na podstawach dachowych.
- Należy montować wentylatory dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach.

5.1.2. Montaż przewodów

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
- 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. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

- 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 nie zamocowanych 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 wydłużeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

5.1.3. 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.
- 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 przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne.
- W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w

przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

- 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.
- W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

5.1.4. Wentylatory

- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylator 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 wentylatora.
- 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 wentylatora należy zapewnić:
 - odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
 - równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
 - ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.1.5. Nawiewniki, wywiewniki

- 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.
- Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
 - zgniatać tych przewodów,
 - stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) 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.

5.1.6. Czerpnie i wyrzutnie

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 dach.

5.1.7. Przepustnice

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 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

5.2. Wymagania szczegółowe dla urządzeń na obiektach:

5.2.1. Budynek POW

- Wentylator nawiewny dachowy na podstawie dachowej kwasoodporny dachowy 1100m³/h, 90Pa, 100W, 230V - ciężar całkowity wraz z podstawą – do 50kg;
- Podstawa dachowa stalowa kołowa kanałowa typ B2 fi 250 – kwasoodporna;
- Przepustnica jednopłaszczyznowa stalowa kołowa typ B fi 250 – kwasoodporna;
- Kratka wywiewna o wymiarach- 525x125mm- kwasoodporna;
- Przewód wentylacyjny stalowy kwasoodporny, kołowy B1 do 35% udziału kształtek i fi 250.

5.2.2. Budynek SMZO

- N1 - wentylator nawiewny dachowy + podstawa dachowa, Wydajność 1300m³/h, 90Pa, 100W, 1x230V, ciężar ok. 35kg, Wentylator uruchamiany czujnikiem temperatury razem z wentylatorem wywiewnym W1;
- W1 - wentylator wywiewny dachowy + podstawa dachowa, Wydajność 1300m³/h, 90Pa, 100W, 1x230V, ciężar ok. 35kg - uruchamiany razem z wentylatorem nawiewnym N1;
- Wentylator wywiewny kwasoodporny dachowy na podstawie dachowej-dostawa wraz z wentylatorem - 200m³/h, 45Pa; 80W, 230V. Ciężar ok. 45kg;
- Podstawa dachowa stalowa kołowa kanałowa typ B2 fi 250;
- Podstawa dachowa stalowa kołowa kanałowa typ B2 fi 160- wykonanie kwasoodporne;
- Przewód wentylacyjny stalowy OC, kołowy B1 + kształtki i fi 315;

- Kratka wentylacyjna stalowa OC typ A6 1025x125;
- Przepustnica jednopłaszczyznowa stalowa kołowa typ B fi 250;
- Przewód wentylacyjny stalowy kwasoodporny, kołowy B1 + kształtki;
- Czerpnia ścienna prostokątna typ A 520x520 - wykonanie kwasoodporne;
- Termostat pomieszczeniowy sterujący pracą wentylatorów N1/W1.

5.2.3. Budynek SOKF

- Wentylator wywiewny dachowy na podstawie dachowej-kwasoodporny - 300m³/h, 80Pa, 120W, 230V. Ciężar ok. 25kg;
- Czerpnia ścienna prostokątna typ A 300x300 - wykonanie kwasoodporne;
- Przewód wentylacyjny stalowy kwasoodporny prostokątny typ A1, do 35% udziału kształtek;
- Podstawa dachowa stalowa kołowa kanałowa typ B2 fi 160- wykonanie kwasoodporne;
- Przewód wentylacyjny stalowy kwasoodporny, kołowy B1 do 35% udziału kształtek;

5.2.4. Budynek BAT

- Jednostka klimatyzacyjna (freonowa) - montaż na ścianie budynku o mocy chłodniczej 3,5kW; moc elektryczna 1,5 kW; 400V; Klimatyzator przeznaczony do całorocznego chłodzenia - wraz ze skraplaczem, parownikiem, kompletną automatyką i okablowaniem; Klasa energetyczna A+; Zakres chłodzenia (min.-max) 0,9-4,0 kW; Moc akustyczna jednostki wewnętrznej (w/n) 56-45 dB; Sterowanie przewodowe;
- Rurociąg miedziany lutowany na ścianach murowanych w budynkach niemieszkalnych fi 6,4;
- Rurociąg miedziany lutowany na ścianach murowanych w budynkach niemieszkalnych fi 12,7;
- Izolacja rur freonowych izolacją kauczukową o grubości 32,0mm, w osłonie z folii aluminiowej;
- Rurociąg kanalizacyjny PVC na uszczelkę na ścianie budynku fi 40.

5.2.5. Budynek ST

- Klimatyzacyjna (freonowa) o mocy chłodniczej ok. 11,2kW; moc elektryczna ok. 4,2 kW; 400V; ciężar do 90kg Klimatyzator przeznaczony do całorocznego chłodzenia. Jednostka zewnętrzna - Montaż na fundamencie, jednostka wewnętrzna montaż podstropowy z układem sterowania; Klasa energetyczna A+; Zakres chłodzenia (min.-max) 3-13,2 kW; Moc akustyczna jednostki wewnętrznej (w/n) 61-50 dB; Sterowanie przewodowe;
- Rurociąg miedziany lutowany na ścianach murowanych w budynkach niemieszkalnych fi 9,5;
- Rurociąg miedziany lutowany na ścianach murowanych w budynkach niemieszkalnych fi

15,9;

- Izolacja rur freonowych izolacją kauczukową o grubości 32,0mm, w osłonie z folii aluminiowej;
- Rurociąg kanalizacyjny PVC na uszczelkę na ścianie budynku niemieszkalnego fi 40.

5.2.5. Budynek magazynowy

- Przewód wentylacyjny stalowy OC, kołowy B1 do 35% udziału kształtek i fi 315;
- Podstawa dachowa stalowa kołowa kanałowa typ B2 fi 315;
- Wywietrzak dachowy cylindryczny "Cagi" A fi 315;
- Czerpnia ścienna prostokątna typ A 400x400.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6

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.

6.1. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Kontrola pracy wentylacji

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń;
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów

eksploatacyjnych;

- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

6.2.1. 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. 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.
- W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.2.2. Kontrola działania wentylatorów

- Kierunek obrotów wentylatorów;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie wyłącznika;
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

6.2.3. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

- Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

6.2.4. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- Wyrывkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

6.2.5. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

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

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- 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.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

7.1. 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:

- Badanie ogólne
 - Dostępności dla obsługi;
 - Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
 - Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
 - Kompletności znakowania;
 - Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
 - Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
 - Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych
 - 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 zamocowania silników;
 - Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
 - Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
 - Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- Badanie czerpni powietrza - Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.
- Badanie przepustnic - sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).
- Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.
- Badanie nawiewników i wywiewników - sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.
- Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych
- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:

- umiejscowienia, dostępu;
- rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
- systemu zabezpieczeń;
- wentylacji;
- oznaczenia;
- typów kabli;
- uziemienia;
- schematów połączeń w obudowach.

7.2. Wykaz dokumentów wymaganych przy odbiorze

- 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 zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

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
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).
- 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);
- Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena wykonanych robót rozliczana robót wraz z wyposażeniem towarzyszącym obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy,
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych
- przygotowanie urządzeń do montażu,
- wykonanie kompletnej instalacji klimatyzacji
- wykonanie kompletnej instalacji wentylacji
- wykonanie kompletnej instalacji ogrzewczej
- przygotowanie i uruchomienie urządzenia
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób i badań,
- uporządkowanie obiektu po robotach,
- uzyskanie wszelkich wymaganych dokumentów
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej,
- wykonanie określonych w postanowieniach umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie elementów do montażu,
- montaż elementów wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- próby szczelności instalacji,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- oznakowanie armatury,

- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób i badań,
- uzyskanie wszelkich wymaganych dokumentów,
- uporządkowanie obiektu po robotach.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

9.1. Normy

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary ;
- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary;
- PN-EN 12792:2006 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia;
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania;
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania;
- PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających;
- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
- PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe;
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U)

9.2. Inne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.z 2017 poz. 1332 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 poz. 1422)