

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru
robót instalacyjno-budowlanych
w zakresie instalacji:
wentylacji i ogrzewania oraz wodno-kanalizacyjnych**

Nazwa zamówienia

**„Remont hali A-16 i A-17 wraz z łącznikiem w związku
z dostosowaniem obiektu do obowiązujących przepisów przeciwpożar-
owych”**

Zamawiający

Politechnika Poznańska
Plac M. Skłodowskiej-Curie 5
60-965 Poznań

CPV

45000000-8 Roboty budowlane

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyj-
nych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331210-1 Instalowanie wentylacji

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Lokalizacja obiektu

Kampus „Warta”
ul. Piotrowo 3D, 60-138 Poznań
Obręb – Śródka 0004
Działka nr ewidencyjny - ark. 18, działka nr 3

Poznań, październik 2019r.

1. Zawartość opracowania

1. Zawartość opracowania.....	2
2. Wstęp	3
2.1. Przedmiot specyfikacji	3
2.2. Dokumenty odniesienia.....	3
2.3. Zakres zastosowania specyfikacji	3
2.4. Zakres robót objętych Specyfikacją	4
2.5. Definicje określeń podstawowych	11
2.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	12
2.7. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy	14
2.8. Zasady kontroli i odbioru robót	15
2.9. Teren budowy i dokumenty budowy	15
2.10. Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa.....	15
3. Materiały	16
3.1. Kanały, kształtki wentylacyjne i zawiesia.....	16
3.2. Elementy nawiewne i wywiewne.....	17
3.3. Pompy obiegowe.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3.4. Przewody rurowe	18
3.5. Izolacje i warstwy ochronne	18
4. Sprzęt.....	18
5. Transport.....	19
6. Wykonanie robót.....	19
6.1. Roboty rozbiórkowe.....	19
6.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.....	19
6.3. Centrale wentylacyjne, wentylatory wyciągowe.....	20
6.4. Kanały, kształtki wentylacyjne i zawiesia.....	21
6.5. Otwory rewizyjne	23
6.6. Czerpnie i wyrzutnie	24
6.7. Elementy nawiewne i wywiewne.....	25
6.8. Przewody rurowe instalacji ciepła technologicznego	25
6.9. Izolacje i warstwy ochronne	26
6.10. Zabezpieczenia przeciwpożarowe	27
6.11. Armatura	27
7. Obmiar robót.....	28
8. Kontrola jakości robót.....	29
9. Odbiór robót.....	29
10. Rozliczenie robót.....	31
11. Przepisy związane.....	32
11.1. Rozporządzenia.....	32
11.2. Normy	33
11.3. Inne	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

2. Wstęp

2.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (zwanej dalej: Specyfikacją lub STWiOR) jest zbiór wymagań w zakresie instalacji: wentylacji i ogrzewania (HVAC) oraz wodno-kanalizacyjnych (WOD-KAN), w ramach remontu instalacji budynku A16 i A17 Politechniki Poznańskiej, zlokalizowanego przy ul. Piotrowo 3D w Poznaniu, obejmujący w szczególności wymagania właściwości urządzeń i materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycjach istotnych zestawień materiałów i elementów instalacji.

2.2. Dokumenty odniesienia

Jako podstawowe dokumenty odniesienia należy traktować:

- Projekt Wykonawczy, „Remont instalacji – w Halach A-16 i A-17 Politechniki Poznańskiej”, wrzesień 2019
- Projekt budowlany na przebudowę Hali A-16 i A-17 wraz z łącznikiem (dla potrzeb dostosowania obiektów do wymogów przeciwpożarowych) na terenie nieruchomości przy ul. Piotrowo 3d w Poznaniu (dz. Nr 3 ark. 18 obręb Śródka). Projektant mgr inż. arch. Ewa Migda, P.P.U.H. „Marker” Magdalena Stułów,

oraz

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- polskie normy branżowe

2.3. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja winna być wykorzystana przez Wykonawcę biorącego udział w realizacji remontu instalacji budynku A-16 i A-17 Politechniki Poznańskiej obejmującej instalacje: wentylacji i ogrzewania (HVAC) oraz wodno-kanalizacyjnych (WOD-KAN).

Roboty stanowiące przedmiot Projektu Wykonawczego należy wykonać zgodnie z założeniami i parametrami określonymi w niniejszej specyfikacji technicznej, a także zgodnie z kompletem rysunków dokumentacji technicznej. W skład robót wchodzi wszystkie prace uzupełniające, związane z pracami podstawowymi oraz wszystkie świadczenia niezbędne dla pełnego i prawidłowego ukończenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać instalacje wentylacji oraz wodno-kanalizacyjnych kompletne i sprawne, a wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z regułami sztuki budowlanej.

Specyfikację należy traktować jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zleconych robót.

2.4. Zakres robót objętych Specyfikacją

Niniejsza Specyfikacja obejmuje zakres dostaw i robót branży instalacji wentylacji ogólnej mechanicznej, instalacji wodno-kanalizacyjnych w zakresie:

Demontaż instalacji sanitarnych przed remontem wybranych pomieszczeń

Sala wykładowa 42

W ramach remontu pomieszczenia należy zdemonstować dwa istniejące anemostaty oraz znajdujące się na dachu 2 wywiewki grawitacyjne, które obsługują niniejsze pomieszczenie. Podczas prac demontażowych należy zachować szczególną ostrożność, w celu zminimalizowania uszkodzeń połaci dachowej. Otwory po wykonaniu prac demontażowych należy zaślepić systemowo w sposób trwały: uszczelnić i zaizolować zgodnie ze stanem istniejącym.

Korytarz nr 58

W ramach remontu korytarza, należy zdemonstować istniejące kratki nawiewne i wywiewne wraz z instalacją wentylacyjną kanałową zlokalizowaną nad sufitem podwieszanym, w ramach niniejszego pomieszczenia. Miejsce podłączenia demontowanych kanałów do instalacji wyciągowej należy zaślepić.

Instalacje zamontowane nad istniejącym sufitem podwieszanym należy uporządkować i dostosować do wymagań ochrony ppoż. W tym celu po demontażu sufitu podwieszanego należy zdemonstować nieczynną instalację rurową stalową DN50 z izolacją ze słomy ok. 60 mm rurociągu. Lokalizacja instalacji do demontażu została przedstawiona na rysunku.

Rury instalacji wodnej – ciepłej wody, zimnej wody oraz cyrkulacji należy zaizolować wełną mineralną pokrytą płaszczem z folii alu, łączone za pomocą taśmy alu, grubość izolacji min. 20mm przy $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$. Izolację należy zamontować pomiędzy istniejącymi punktami montażowymi a w miejscach, w których znajdują się obejmy, izolację należy skleić żeby zapewnić szczelność powietrzno-wodną.

Biuro pracownicze 66

W ramach remontu biura pracowniczego należy zdemonstować istniejący anemostat oraz instalację kanałową. Dodatkowo należy zdemonstować wentylator znajdujący się na dachu, otwór po demontażu należy zaślepić systemowo w sposób trwały: uszczelnić i zaizolować zgodnie ze stanem istniejącym.

Laboratorium 69

W ramach remontu laboratorium nr 69 należy usunąć istniejący przewód elastyczny, pełniący rolę tymczasowej ssawki odciągowej dla spalin samochodowych.

Przy istniejącym wentylatorze dachowym wyciągowym, należy zamontować przepustnicę ręczną, szczelną, regulowaną za pomocą cięgna z poziomu posadzki w celu zamykania kłapy podczas, gdy nie jest użytkowana. Kłapę należy zamykać szczególnie w okresie zimowym, aby ograniczyć nadmierne straty ciepła z pomieszczenia.

Laboratorium 70

Niezbędnym elementem remontu laboratorium, jest demontaż wentylatora wyciągowego dachowego usuwającego zanieczyszczone powietrze z komory regeneracyjnej.

Należy także zdemontować wentylator wyciągowy ssawek znajdujący się na komorze regeneracyjnej oraz kanały elastyczne do niego podłączone.

Otwór po demontażu wentylatora ściennego należy zaślepić, zaizolować systemowo w sposób trwały i szczelny. Otwór po demontażu wentylatora dachowego należy wykorzystać do montażu nowego wentylatora.

Instalacje wentylacji ogólnej mechanicznej (WENT)

Wykonanie 1 linii wentylacyjnej:

- NW-1 wentylacja ogólna Sali wykładowej nr 42, komunikacji nr 58 oraz biura pracowniczego nr 66,

Zaprojektowano bytową wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła i grzaniem. Centrala zapewnia zimą temperaturę nawiewu do pomieszczeń 22°C a latem wynikową.

W ramach rozbudowy budynku A-16 zaprojektowano wentylację mechaniczną oraz jedną linię wentylacyjną nawiewno-wywiewną:

- NW-1 wentylacja ogólna Sali wykładowej nr 42, komunikacji nr 58 oraz biura pracowniczego nr 66,

Dla centrali przewidziano miejsce w przestrzeni sufitów podwieszanych nad pomieszczeniem Laboratorium 49 – zgodnie z dokumentacją branży architektonicznej, minimalna wysokość w świetle sufitu podwieszanego wymagana dla montażu centrali jest spełniona. W celu regulacji instalacji wentylacyjnej dla pomieszczenia Sali wykładowej zaprojektowano regulatory VAV zarówno dla linii nawiewnej oraz wywiewnej. Dla pomieszczenia komunikacji oraz biura pracowniczego przewidziano regulację strumienia powietrza wentylacyjnego poprzez montaż regulatorów CAV na linii nawiewnej oraz wywiewnej.

Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę wodną, 2 przepustnice z siłownikami oraz 4 tłumiki kanałowe.

Skuteczność temperaturowa odzysku ciepła w warunkach obliczeniowych dostarczonej centrali wynosi 80%, moc grzewcza nagrzewnicy powietrza wynosi 4,0 kW.

Lokalizację czerpni i wyrzutni zaprojektowano na dachu. Z czerpni i wyrzutni powietrze transportowane jest kanałami odpowiednio czepnymi i wyrzutowymi z poziomu dachu do centrali zlokalizowanej w przestrzeni stropu podwieszanego. Szczegółowy opis linii wentylacyjnej w PW HVAC_WK.

Centrala wentylacyjna znajduje się w zakresie dostawy po stronie Wykonawcy, ponadto Wykonawca zobowiązany będzie do jej montażu oraz podłączenia do wszystkich instalacji / mediów. Rozruch urządzeń występuje po stronie Wykonawcy (autoryzowany serwis urządzenia).

Centrale wentylacyjne zapewnione przez Wykonawcę wyposażone są w następujące bloki funkcjonalne

na nawiewie:

- blok filtracji powietrza świeżego (F7)
- blok wymiennika przeciwprądowego odzysku ciepła,
- blok wentylatora nawiewnego z silnikiem EC z regulacją obrotów
- przepustnicę z siłownikiem po stronie króćca czepnego,
- kanałową wodną nagrzewnicą powietrza, $t_z / t_p = 70 / 55^{\circ}\text{C}$

na wywiewie:

- blok filtracji powietrza wywiewanego (F7)
- blok wymiennika przeciwprądowego odzysku ciepła,
- blok wentylatora wywiewnego z silnikiem EC z regulacją obrotów,
- przepustnicę z siłownikiem po stronie króćca wyrzutowego.

Centralę wentylacyjną należy zamontować z kompletnym układem sterowania (wg PW-AKPiA), okablowaniem. Dostawca central jest odpowiedzialny za sprawowanie działania central oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych central przed dostawą. Urządzenie powinno charakteryzować się oznaczeniami CE zgodnie z EN 61000-6-2 lub równoważne i EN 61000-6-3 lub równoważne. Centrala wentylacyjna musi zostać wyposażona w niezbędne elementy, tak aby zostały spełnione wymagania obowiązujących przepisów w zakresie ochrony przed hałasem i drganiami. Centralę wentylacyjną należy dostarczyć wraz z kompletem materiałów montażowych i eksploatacyjnych (dodatkowo 1 zapasowy zestaw filtrów), termostatami przeciwwymrożeń, wyłącznikami serwisowymi itp. odczyty i nastawy układu sterowania w języku polskim.

Uwaga – dostawa i montaż przepustnic odcinających oraz tłumików akustycznych jest po stronie Wykonawcy niniejszego zadania.

Jako element dystrybucji powietrza w pomieszczeniach dobrano nawiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie mocowaną do stropu (na zawieszach). Nawiewniki przeznaczone do zastosowań w instalacjach wentylacyjnych nisko i średniociśnieniowych, wyposażone w nieruchome i ułożone promieniowo kierownice, z płytą czołową, przystosowane do zabudowy w suficie podwieszanym. Maksymalna strata ciśnienia na nawiewniku nie powinna przekroczyć 30 Pa. Dobór nawiewników należy wykonać w taki sposób aby prędkość strugi powietrza w strefie przebywania ludzi odpowiadała prędkości zamierania.

Dla Sali wykładowej (pom. nr 42) zaprojektowano nawiewniki wirowe z prostokątną płytą czołową o wymiarze 300x300 ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie o wymiarach 293x293x270 z przepustnicą ze średnicą przyłączeniową $d = 160$ mm oraz prostokątną płytą czołową o wymiarze 300x300 ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie o wymiarach 293x293x270 z przepustnicą ze średnicą przyłączeniową $d = 160$ mm.

Dla Komunikacji (pom. nr 58) zaprojektowano nawiewniki wirowe prostokątną płytą czołową o wymiarze 500x500 ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie o wymiarach 493x493x330 z przepustnicą ze średnicą przyłączeniową $d = 250$ mm oraz wywiewniki wirowe z prostokątną płytą czołową o wymiarze 500x500 ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie o wymiarach 493x493x330 z przepustnicą ze średnicą przyłączeniową $d = 250$ mm.

Dla Biura (pom. nr 66) zaprojektowano nawiewnik wirowy nawiewnik wirowy z okrągłą płytą czołową o średnicy 200 mm ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie o wymiarach $\varnothing 200 \times 270$ z przepustnicą ze średnicą przyłączeniową $d = 125$ mm oraz wywiewnik wirowy z okrągłą płytą czołową o średnicy 200 mm ze skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie o wymiarach $\varnothing 200 \times 270$ z przepustnicą ze średnicą przyłączeniową $d = 125$ mm.

Dodatkowo na linii nawiewnej oraz wywiewnej dla Sali wykładowej należy zamontować dwie klapy odcinające przeciwpożarowe w miejscu przejścia kanałów przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego o odporności ogniowej REI60. Klapy ppoż należy podłączyć do nowo projektowanego systemu SSP wg odrębnego opracowania.

Instalacje ciepła technologicznego (CT)

Wykonanie instalacji zasilania w ciepło technologiczne nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej. Zasilanie instalacji CT z istniejącego węzła cieplnego znajdującego się w pomieszczeniu nr 67 w hali A-16.

Źródłem ciepła dla nagrzewnic centrali wentylacyjnej NW-1 będzie istniejący węzeł ciepła, zlokalizowany po stronie północnej budynku (w rejonie wejścia głównego do hali A16) pom. nr 67, pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej istniejącego budynku. W związku z powyższym konieczne jest wykonanie nowego obiegu od rozdzielacza w istniejącym węźle do centrali wentylacyjnej – zasilanie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Parametry nowego obiegu grzewczego dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej: CT - $T_z/T_p = 70/55^{\circ}\text{C}$, $Q_g = 4,0 \text{ kW}$. Rozdzielacze, zasilający i powrotny, zlokalizowane są w pomieszczeniu istniejącego węzła A16.

Obieg CT dla central wentylacyjnych ze strony rozdzielacza w węźle wyposażony będzie w:

- 1 zaworów odcinających kulowych – zgodnie z rysunkami,
- 2 termometry – zgodnie z rysunkami,
- 2 manometry.
- ręczny zawór równoważący z króćcami pomiarowymi. Szczegóły wg. rys. Hala A16_A17_PW_IS6_P00_r00.

Podłączenie w ramach węzła należy wykonać poprzez wspawanie króćców stalowych o średnicy nominalnej DN20 do istniejących rozdzielaczy, zasilającego i powrotnego (po uprzednim odcięciu obiegów budynku i podłączenia do wymiennika).. Napełnianie i uzupełnianie instalacji będzie następowało bez zmian - istniejący zestaw. Przewiduje się montaż centrali wentylacyjnej w przestrzeni pod dachem w laboratorium 49. Nagrzewnicę centrali NW-1 zasilić wodą z węzła – obieg CT ($70/55^{\circ}\text{C}$). Przyłącze należy wyposażyć w trójdrogowy zawór regulacyjny, zawory odcinające kulowe gwintowane pełnoprzelotowe, termometry, manometry, zawór odcinający spustowy i odpowietrznik. Sterowanie zaworem regulacyjnym z siłownikiem dla utrzymania zadanej temperatury powietrza nawiewanego realizowane będzie przez automatykę centrali wentylacyjnej i nadrzędnie z BMS.

Nagrzewnicę wodną należy zabezpieczyć przed zamarznięciem za pomocą:

- układu przeciwwamrozeniowego (frost) po stronie powietrznej (kapilara),
- układu przeciwwamrozeniowego (frost) po stronie wodnej (czujnik zanurzeniowy bezpośrednio na króćcu wymiennika),
- szczelnych przepustnic odcinających na czerpni i wyrzutni (z siłownikami elektromotorycznymi i sprężynami powrotnymi),
- odpowiedniego algorytmu sterowania centrali uzgodniony z Zamawiającym.

Przewody z czynnikiem grzewczym obiegu CT doprowadzić od pomieszczenia węzła ciepła do obsługiwanego urządzenia. Główne przewody rozdzielcze należy prowadzić w pomieszczeniu węzła, a następnie rozprowadzone pod stropem do nagrzewnicy central wentylacyjnych: NW-1.

Remont węzła ciepła

W ramach rozbudowy węzła ciepła A-16 o obieg CT, węzeł należy dodatkowo wyposażyć w 3 nowe liczniki ciepła:

- LC-1 – dla obiegu centralnego ogrzewania (CO/CT), średnica rury DN40, przepływ $3,7 \text{ m}^3/\text{h}$
- LC-2 – dla obiegu ciepłej wody użytkowej (CWU), średnica rury DN20 , przepływ $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$

- LC-3 – dla obiegu zimnej wody (ZW), średnia rury DN15

Montaż liczników należy wykonać w taki sposób aby możliwa była ich wymiana bez konieczności spuszczenia wody z całej instalacji – zgodnie ze schematem.

Ponadto w węźle ciepła należy wymienić zawory regulacyjne i siłowniki na obiegu CWU, CO/CT - wg PW AKPiA/BMS.

Instalacje wodno-kanalizacyjne

W ramach planowanego remontu laboratorium nr 49 przewiduje się montaż dwóch zlewów jednokomorowych, propylenowych (orientacyjna lokalizacja przedstawiona na rysunku HALA 16_17_PW_IS3_P00_r00) – dostawa i montaż zlewów w ramach odrębnego zamówienia. Zlewy należy podłączyć do istniejącej instalacji wodociągowej i ciepłej wody użytkowej.

W ramach podłączenia zlewów należy dostosować się do istniejącej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej, klasa ciśnieniowa przewodów PN10.

Dla obu zlewów należy zapewnić odpływ ścieków poprzez montaż przewodów tłocznych prowadzonych z pompki ścieków wyposażonej w rozdrabniacz. Przewód tłoczny prowadzić wzdłuż ściany zewnętrznej i wpiąć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej. Pompę należy zlokalizować w przestrzeni pod jednym ze zlewów.

Dostawa i montaż pompki ścieków z rozdrabniaczem nie są objęte niniejszym zamówieniem. W ramach niniejszego zamówienia należy wykonać wyłącznie podłączenie instalacyjne dla pompki z rozdrabniaczem w zakresie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i instalacji elektrycznej. W ramach niniejszego zamówienia należy wykonać podłączenie instalacyjne dla oczomyjek w zakresie instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej. Dostawa i montaż oczomyjek oraz dygestorium nie są objęte niniejszym zamówieniem.

Instalacje technologiczne – wyciągi

Laboratorium nr 69

W ramach remontu laboratorium należy zamontować nową ssawkę bębnową współpracującą z wentylatorem podłączonym do odsysacza. Ssawka jest niezbędna do prawidłowo przeprowadzonych zajęć dydaktycznych, pobiera ona powietrze z otoczenia i miesza je ze spalinami, obniżając ich temperaturę. Zaprojektowano odsysacz bębnowy z wentylatorem, zestawem węzowym, zespołem elektrycznym, wyłącznikiem kanałowym oraz tłumikiem kanałowym.

Parametry odsysacza bębnowego:

- minimalny strumień powietrza usuwanego – 700m³/h,
- długość przewodu elastycznego – 12m,
- zastosowanie – samochody osobowe do 3,5t,
- odporność termiczna - 300°C/150°C
- średnica zestawu węzowego ø125
- ssawka gumowa na końcu zestawu węzowego
- tłumik kanałowy L = 500mm

Kanał wyrzutowy z odsysacza bębnowego należy wyprowadzić na dach. Wyrzut ze ssawki bębnowej będzie realizowany poprzez montaż wywiewki kanałowej z wyrzutem poziomym na dachu, średnica ø200.

Zespół elektryczny do obsługi odsysacza bębnowego należy zlokalizować w miejscu istniejącego przycisku włączającego znajdującego się przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.

Ponadto w laboratorium 69 nad stanowiskiem badawczym podnośnika dwukolumnowego znajduje się wentylator dachowy wyposażony w klapę, zamontowaną na kanale, która nie posiada regulacji. Wobec powyższego faktu, na klapie należy zamontować szczelną przepustnicę ręczną $\varnothing 600$ – przegroda z uszczelką, w celu okresowego zamykania dopływu powietrza zewnętrznego (np. zimą). Regulacja przepustnicy za pomocą cięgna z poziomu posadzki.

Laboratorium nr 70 – komora regeneracyjna

Montaż wentylatora dachowego nad pomieszczeniem Laboratorium 70, obsługującego wyciąg z komory regeneracyjnej. Zaprojektowano wentylator w wykonaniu przeciwwybuchowym EX, wentylator należy wyposażać w izolowaną termicznie podstawę dachową tłumiącą, urządzenie ochrony termicznej wentylatorów, przepustnicę oraz wyłącznik serwisowy. Podłączenie komory regeneracyjnej z wentylatorem wyciągowym należy wykonać za pomocą kanału stalowego SPIRO $\varnothing 200$. Parametry pracy wentylatora:

- min strumień powietrza 600m³/h
- min spręż dyspozycyjny statyczny 150Pa

Przycisk włączający należy zlokalizować w miejscu istniejącego przycisku, przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.

Montaż wentylatora dachowego nad pomieszczeniem Laboratorium 70, obsługującego wyciąg z ssawek znajdujących się w komorze regeneracyjnej. Zaprojektowano wentylator w wykonaniu przeciwwybuchowym EX, wentylator należy wyposażać w izolowaną termicznie podstawę dachową tłumiącą, urządzenie ochrony termicznej wentylatorów, przepustnicę oraz wyłącznik serwisowy. Podłączenie ssawek z wentylatorem wyciągowym wykonać za pomocą kanału stalowego SPIRO $\varnothing 200$. Przycisk włączający należy zlokalizować w miejscu istniejącego przycisku, przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.

Magazyn paliw

Montaż wentylatora dachowego dla Magazynu paliw znajdującego się w pomieszczeniu przyległym do Hali A-17. Należy zastosować wentylator wyciągowy promieniowy, w wykonaniu przeciwwybuchowym, o podwyższonym bezpieczeństwie (Ex) zgodnym z rozporządzeniem ATEX. Wentylator zostanie wyposażony w urządzenie ochrony termicznej, regulator transformatorowy 5-stopniowy, dwustawowy jednofazowy, przepustnicę zwrotną, wyłącznik serwisowy. Wentylator należy zamontować na dachu łącznika – dokładną lokalizację przedstawiono na rys. HALA A16_A17_PW_IS4_P01_r00. Wentylator należy zamontować na powierzchni dachu, minimum 40 cm od powierzchni dachu do spodu urządzenia, na systemowych mocowaniach stalowych ocynkowanych. Dla wentylatora należy wykonać obudowę, która będzie chronić urządzenie przed wpływem warunków atmosferycznych. Szkielet obudowy z konstrukcji stalowej wykonanej z profili aluminiowych, narożniki z tworzywa sztucznego wzmocnione włóknem szklanym oraz podwójnej obudowy. Panele obudowy wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Zdejmowane panele powinny umożliwiać dostęp serwisowy do urządzenia oraz instalacji kanałowej.

System wentylacji należy wyposażyć w instalację kanałową umożliwiającą prawidłowy wyciąg gazów i oparów w miejscu największej koncentracji zanieczyszczeń.

Wywiew powietrza z magazynu paliw będzie realizowany poprzez dwie kratki wywiewne umieszczone na pionowym okrągłym kanale wentylacyjnym, prowadzącym do wentylatora wyciągowego. Należy zamontować dwie kratki o wymiarach 125x425, góra pierwszej powinna znajdować się ok. 10 cm poniżej poziomu antresoli, góra drugiej kratki powinna znajdować się ok. 20 cm poniżej stropodachu. Ponadto w pomieszczeniu należy zapewnić napływ powietrza świeżego poprzez wymianę istniejącej kratki transferowej na większą. W tym celu należy zdemonstrować istniejącą kratkę, otwór w ścianie powiększyć i osadzić nową kratkę transferową od strony zewnętrznej oraz wewnętrznej. Należy zweryfikować czy występujące nadproże jest wystarczająco szerokie i pozwala na powiększenie otworu, w razie jego braku należy przyjąć nowe nadproże bezpośrednio nad otworem, dostosowane do szerokości otworu. W ścianie pomiędzy kratką wewnętrzną i zewnętrzną należy umieścić odcinek kanału prostokątnego, który należy zaizolować termicznie od zewnątrz. Zaprojektowano dwie kratki transferowe o wymiarze 400x400 mm malowane proszkowo w kolorze elewacji (niestandardowy kolor z palety RAL) z zabezpieczeniem w postaci siatki stalowej, żaluzje w wykonaniu zewnętrznym, powierzchnia efektywna A_f min. 50%. Wysokość spodu kraty min. 40 cm nad powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniu Magazynu paliw należy zamontować kompletny system detekcji gazów wybuchowych, który będzie wyposażony w aparat eksplozymetryczny dwuprogowy półprzewodnikowy umieszczony nad poziomem posadzki. Eksplozometr poprzez sterownik w szafie zasilającą sterującą SA-WC-A-17 należy podłączyć system wentylacji mechanicznej – wentylator wyciągowy. W sytuacji przekroczenia dolnej granicy wybuchowości, załączy się próg drugi, który spowoduje włączenie wentylacji mechanicznej oraz sygnalizację optyczną wraz z wizualizacją w systemach SSP oraz BMS. Przekroczenie drugiego progu aktywuje sygnalizator, wraz z ostrzeżeniem dźwiękowym oraz wysyła sygnał za pomocą centrali alarmowej do służb Politechniki Poznańskiej (systemy SSP oraz BMS). Sygnał z systemu detekcji gazów należy przesyłać po kablu do modułu wejść/wyjść SSP nr 4/5. Przyrząd pomiarowy powinien być zainstalowany w magazynie paliw jako urządzenie stałe, monitorujące stężenie gazów lub par wybuchowych. Czujniki należy zainstalować w miejscach gdzie spodziewana jest największa koncentracja, nie dalej niż kilka metrów z dala od źródła ciepła i promieni słonecznych, wody, pyłów oraz w lokalizacji wykluczającej wystąpienie nawiewu powietrza zewnętrznego, który mógłby przyczynić się do przekłamanego pomiaru stężenia gazów. Z powodu wysokiej czułości czujników, w ramach właściwej eksploatacji eksplozometr należy okresowo kalibrować, co najmniej raz na pół roku.

Centrale detektorów należy montować w pomieszczeniach dozorowanych w strefie niezagrożonej wybuchem. Funkcją lokalnej alarmowej sygnalizacji optycznej i akustycznej jest przywołanie obsługi w chwili wystąpienia stanów alarmowych, stąd miejsce montażu powinno cechować się: niskim poziomem hałasu, a także obsługa powinna znajdować się w zasięgu sygnalizacji akustycznej centrali detektora. Jeśli centrala miałaby być zainstalowana w miejscu niedozorowanym, należałoby zamontować zewnętrzny sygnalizator. Dla systemu detekcji gazów wybuchowych oraz dla wentylatora wyciągowego należy zapewnić zasilanie buforowe, które umożliwi podtrzymanie zasilania przez min. 2h.

Ponadto w Magazynie paliw należy zamontować kompletny system detekcji wycieku paliw. System powinien się składać z:

- układ sygnalizująco-sterujący,
- detektory wycieku paliwa (opary benzyny i wyciek oleju napędowego),
- sygnalizator akustyczno-optyczny.

Moduł sterujący wraz z zasilaczem należy przymocować do ściany w warsztacie 08. Detektory gazów należy zamontować na wysokościach odpowiednich do wykrywania danych substancji, a sygnalizator optyczno-akustyczny umieścić na ścianie nad wejściem do magazynu paliw, od strony zewnętrznej. Podłączenia należy wykonać ściśle według DTR producenta systemu detekcji paliwa. Przekroczenie zadanej koncentracji poniżej dolnej granicy wybuchowości

(% DGW), odpowiednie dla benzyny i oleju napędowego, powoduje załączenie drugiego biegu wentylatora wywiewnego z magazynu paliw oraz wystawienie sygnału alarmowego do systemu SSP i BMS.

Detektory muszą być przystosowane do pracy w strefie zagrożenia wybuchem EX.

2.5. Definicje określeń podstawowych

Definicje określeń podstawowych należy rozpatrywać zgodnie z normą PN-EN 12792:2006 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRI INSTAL (Zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”, zeszyt 5 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, zeszyt 6 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt 11 „Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella”)

Skróty wykorzystane w opisie:

PW – projekt wykonawczy

AKPiA - aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka

BMS – Building Management System – system zarządzania budynkiem

HVAC - instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz źródła ciepła i chłodu

CAV - Constant Air Volume - regulator / układ stałego strumienia powietrza

VAV – Variable Air Volume – regulator / układ zmiennego strumienia powietrza

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”

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 strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch

Instalacja wentylacji

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprośzania 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

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 do ogrzewania powietrza

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

Kłapa pożarowa

Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

2.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji wentylacji i ogrzewania (HVAC) oraz wodno-kanalizacyjnych (WOD-KAN).

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji stanowiącej przedmiot niniejszej specyfikacji i zapewnienia jej niezbędnej funkcjonalności.

W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.

Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Zamawiającego standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie

Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a niepokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca powinien wyjaśnić z weryfikatorem branżowym ze strony Zamawiającego, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności Inspektora Nadzoru. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

Wykonawca obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem obiektu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.

Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami branżowymi.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić weryfikatorowi branżowemu ze strony Zamawiającego i/lub Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.

Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne dla wykonania, wykończenia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia. Za błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest usunąć je na własny

koszt bez wezwania. Rozruch urządzenia występuje po stronie Wykonawcy (auto-rzowany serwis urządzenia).

2.7. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy

Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów (ewentualne trudności z dowozem materiałów, wjazdem maszyn, przepisy zarządu dróg, przepisy policji itd.)

Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy, dobierając trasy i używając pojazdy tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.

Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Zamawiającego nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.

Do Wykonawcy należy zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach wykonawczych jako urządzenia do-
starczane przez Wykonawcę.

2.8. Zasady kontroli i odbioru robót

Wszystkie elementy powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.

Jakiegolwiek odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być uzgodnione z weryfikatorem branżowym ze strony Zamawiającego.

Odbiór robót przez Inspektora Nadzoru może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).

Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją i obowiązującymi normami.

2.9. Teren budowy i dokumenty budowy

Zgodnie z obowiązującymi przepisami plac budowy powinien być ogrodzony i zabezpieczony. Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy.

Wykonawca odpowiada za wszelkie naruszenie porządku podczas wykonywania robót stanowiącej przedmiot niniejszej specyfikacji oraz za incydenty spowodowane nieprzestrzeganiem zaleceń lub obowiązujących regulaminów. W takich przypadkach Wykonawca obciążony zostanie kosztami napraw, w tym kosztami naprawy szkód spowodowanych przez należące do niego maszyny i pojazdy, zarówno wewnątrz budynku, jak i na drogach publicznych.

W przypadku nie przestrzegania zasady czystości na budowie i po bezskutecznym wzywaniu Wykonawcy do poprawienia tego stanu, Inspektor Nadzoru może wezwać firmę porządkową spoza budowy.

Koszty poniesione na sprzątanie przez firmę zewnętrzną oraz wszelkie ryzyko związane z jej działalnością obciążą Wykonawcę, który nie dotrzymał swoich zobowiązań.

Do Wykonawcy należy również regularne sprzątanie obszarów związanych z prowadzeniem robót.

2.10. Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa

Wszystkie elementy instalacji stanowiącej przedmiot niniejszej specyfikacji należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Do Wykonawcy robót niniejszej branży należy zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót, a w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- oszczędności energii.

Wykonawca instalacji stanowiącej przedmiot niniejszej specyfikacji jest zobowiązany do wyznaczenia na cały okres trwania robót Kierownika Robót posiadającego uprawnienia zgodnie z polskimi przepisami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarcza plan BIOZ, który to plan zostanie zaakceptowany przez Inspektora BHP. Wykonawca zobowiązuje się do przestrzegania zaleceń Inspektora BHP.

Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, oraz za metody i technologie użyte przy budowie.

3. Materiały

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać, co do jakości wymagom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane, wymaganiom Projektu Wykonawczego, wymaganiom niniejszej Specyfikacji.

Na każde żądanie Zamawiającego (weryfikatora branżowego ze strony Zamawiającego i/lub Inspektora Nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte w instalacjach muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów. Użyte materiały muszą posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny (Atest Higieniczny), jeśli takie świadectwo ma zastosowanie w odniesieniu do wybranego materiału.

3.1. Kanały, kształtki wentylacyjne i zawiesia

Należy stosować prostokątne oraz okrągłe kanały i kształtki wentylacyjne spełniające następujące wymagania:

- Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z połączeniami z profili zimno giętych, zgodnie z odpowiednią normą.
- Jako kanały wentylacyjne sztywne o przekroju kołowym należy zastosować kanały wentylacyjne w standardzie referencyjnym SPIRO lub równorzędnym, zgodnie z odpowiednią normą.
- Wszystkie kanały wentylacyjne sztywne powinny posiadać certyfikat szczelności zgodny z przepisami Dziennika Ustaw Nr 75/2002 z późniejszymi zmianami.
- Klasa szczelności B przewodów wentylacyjnych wg PN-EN 1507 lub normy równoważnej i PN-EN 12237 lub normy równoważnej.
- Połączenie przewodów wentylacyjnych wg PN-B-76002 lub normą równoważną.
- Zawiesia kanałów systemowe, zgodne z odpowiednią normą. Dopuszczalne jest stosowanie zawieszek i podpór pod kanały wyłącznie posiadających wymagane atesty. Jako podkładki należy stosować materiał z gumy typu SpA750 lub SpA800 lub równoważne.
- Należy stosować przepustnice prostokątne wielopłaszczyznowe oraz okrągłe jednopłaszczyznowe. Przepustnice należy stosować zgodnie z PW, tak aby umożliwić właściwą regulację hydrauliczną systemów.
- Dostarczyć i zamontować należy przepustnice zamykające i regulatory VAV z możliwością szczelnego odcięcia przepływu, w klasie szczelności 3 lub 4 wg PN-EN 1751 lub normy równoważnej, regulatory dostarczone wraz z zabudowanym siłownikiem (kalibracja fabryczna kompletu). Przepływ powietrza przez obudowę wg klasy B zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1751 lub normy równoważnej.

- Dopuszczalne są tłumiki akustyczne wyłącznie jako gotowe produkty wykonywane fabrycznie, ze wszystkimi wymaganymi atestami i precyzyjnymi danymi technicznymi. Nie wolno stosować tłumików akustycznych wykonywanych warsztatowo / na budowie.
- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryw ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505[1] i PN-EN 1506.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Izolacje cieplne niewyposażone 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.

3.2. Elementy nawiewne i wywiewne

Należy stosować elementy nawiewne i wywiewne instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej, zapewniające spełnienie wymagań ogólnych standardu w zakresie parametrów:

- akustycznych - poziom głośności dB(A) dla danego typu pomieszczenia,
- komfortu cieplnego - pionowy gradient temperatury, prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi.

Wszystkie elementy wykończeniowe powinny być wykonane z blachy malowanej proszkowo na kolor RAL zgodny z wymogami branży architektury.

Skrzynki rozprężne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Skrzynki muszą być wyposażone w wewnętrzną okładzinę akustyczną, pełniącą także funkcję izolacji termicznej skrzynek nawiewnych. W przypadku skrzynek przy nawiewnikach zwrócić szczególną uwagę na rejon połączenia skrzynki z instalacją kanałową, w celu uniknięcia zjawiska wykraplania w rejonie mostka termicznego. Każdy z nawiewników/wywiewników powinien być wyposażony w indywidualną przepustnicę umożliwiającą regulację strumienia powietrza.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

3.3. Przewody rurowe

Wszystkie przewody rurowe instalacji grzewczych (CO, CT) prowadzone w obrębie węzła ciepła należy wykonać z rur stalowych czarnych bezszwowych wg PN-EN 10216-2 i PN-EN 10220 lub innych równoważnych norm, jako łączone przez spawanie.

Wszystkie przewody instalacji grzewczych (CO, CT) prowadzonych poza węzłem ciepła należy wykonać z rur przeznaczonych dla tego typu instalacji, wielowarstwowych PEX/Al./PE, łączone za pomocą zaciskania lub tulei tworzywowej PVDF (Polifluorek winylidenu). Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar przy maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 90°C. Krótkotrwale (przy zakłóceniach) dopuszczalne są temperatury do 100°C. Rura grzewcza spełniać będzie wymagania normy PN-EN ISO 15875-2 lub innej równoważnej oraz DIN 16892 lub innej równoważnej. Złączki z tworzywa muszą posiadać aprobatę techniczną ITB lub innej równoważnej instytucji.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej (zimna, ciepła woda i cyrkulacja) należy wykonać z rur PEX/Al./PE, łączonych za pomocą zaciskania, klasa ciśnieniowa PN10. Rury oraz kształtki wodociągowe muszą posiadać atest higieniczny PZH. Rury instalacyjne, armatura i urządzenia muszą posiadać odpowiednie Aprobaty Techniczne, Certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Przewody kanalizacji sanitarnej tłocznej wykonać z rur PE łączonych poprzez zaciskanie za pomocą złączki z tworzywa sztucznego.

3.4. Izolacje i warstwy ochronne

Przewody instalacji grzewczych należy zaizolować otuliną przeznaczoną do instalacji grzewczych - wełna mineralna powlekana folią aluminiową.

Izolację muszą obejmować wszystkie elementy instalacji ogrzewania (rury, kształtki, armaturę, zawiesia itp.).

Wszystkie przewody izolować otuliną przeznaczoną do instalacji grzewczych o niskim współczynniku przewodzenia ciepła, otulinami o grubości jak niżej (tablica poniżej, zgodnie z Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).

Przewody prowadzone w strefach ewidentnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne izolacji a także za zewnątrz budynku (na dachu) należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

4. Sprzęt

Do wykonania robót należy zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, przy uwzględnieniu właściwej jakości wykonania zgodnej z niniejszą specyfikacją. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelki sprzęt, narzędzia i materiały wymagane w celu wykonania robót.

Używany sprzęt powinien mieć wszelkie aktualnie wymagane dokumenty, dopuszczające go do stosowania, potwierdzone przez dozór techniczny.

Stosowany sprzęt powinien być utrzymany w ciągłej sprawności technicznej, winien być należycie konserwowany a okresowe przeglądy wykonane systematycznie i zgodnie z przepisami, winny być potwierdzone odpowiednimi dokumentami. Sprzęt powinien być zawsze zabezpieczony przed użyciem go przez osoby niepowołane, nieodpowiednie czy nieprzygotowane do jego użycia.

5. Transport

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu harmonogramu prac i wynikać z projektu organizacji budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Wykonawczej oraz w terminie przewidzianym w umowie.

Wykonawca będzie usuwać na swój koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane w wyniku ruchu jego pojazdów na drogach publicznych oraz w rejonie dojazdu do terenu budowy.

6. Wykonanie robót

Prace związane z wykonaniem i odbiorem instalacji sanitarnych objętych projektem należy realizować zgodnie z Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2002 r.

- zeszyt 5 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”
- zeszyt 6 „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”
- zeszyt 11 „Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella”

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, wymaganiami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Prowadzone roboty powinny odbywać się zgodnie i w warunkach określonych przez polskie prawo budowlane, prawo pracy, przepisy higieniczno sanitarne, przepisy BHP i ppoż., a także stosowane Polskie Normy i Normy Branżowe.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w projekcie. Błędy powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

6.1. Roboty rozbiórkowe

W zakresie robót rozbiórkowych należy zdemontować część istniejących instalacji wentylacji mechanicznej oraz grzewczej – zgodnie z opisem w PW HVAC_WK. Otwory w dachu oraz ścianach po demontażach należy zaślepić systemowo w sposób trwały i uszczelnić. Zdemontowane materiały oraz gruz należy wynieść z pomieszczeń oraz miejsc rozbiórkowych, a następnie wywieźć, z zachowaniem przepisów BHP w miejsce ustalone z Inspektorem. Gruz i śmieci wywieźć na składowisko śmieci.

6.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

Przewody wody ciepłej prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwyty, w odstępach nie większych niż wynika to z wymiaru odpowiedniego

dla średnicy rurociągu i dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Rurociągi prowadzone w ścianach powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasa przewodów powinna być zinwentaryzowana w dokumentacji powykonawczej, aby były łatwe do zlokalizowania.

Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.

Wskazane w dokumentacji rurociągi należy izolować odpowiednią izolacją termiczną.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy poddać ją płukaniu wodą o prędkości co najmniej 1,5 m/s.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy układać w odcinkach prostych, wzdłuż ścian. Montaż przewodów do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów lub obejm.

6.3. Centrale wentylacyjne, wentylatory wyciągowe

Centrale wentylacyjne należy zabudować w sposób trwały i bezpieczny. Centrale należy podwiesić w przestrzeni podstropowej do stopek pasów dolnych istniejących płatwi ażurowych za pośrednictwem prostopadłych do płatwi systemowych szyn montażowych o odpowiednio dobranym przekroju (stosownie do rozstawu płatwi wynoszącego 3m i maksymalnych obciążeń skupiających przypadających na szynę montażową wynoszących 1,3 kN na każdy punkt podwieszenia centrali wentylacyjnej). Połączenia końców szyn montażowych z dolnymi stopkami płatwi ażurowych należy wykonać na systemowe obejmy montażowe o wymaganej nośności bez ingerencji w przekrój stopek. W celu ograniczenia drgań i hałasu należy zastosować amortyzatory gumowe i umieścić pomiędzy zawieszami, a uchwytami fabrycznymi centrali. Centrala należy podwiesić do konstrukcji stropu za pomocą certyfikowanych zawiesi, zgodnie z dokumentacją producenta central. Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację uprawnionego projektanta branży konstrukcyjnej dla realizowanego sposobu podwieszenia central. Przy montażu należy stosować wibroizolatory gumowe. Montaż i próby rozruchowe central wentylacyjnych wykonuje Wykonawca. Rozruch central musi dokonać autoryzowany serwis dostawcy. Należy uwzględnić możliwość serwisowania central wentylacyjnych po zabudowaniu sufitu podwieszonego. Po wykonaniu rozruchów próbnych, przed odbiorem końcowym budynku, należy wszystkie filtry wymienić na nowe.

W celu montażu wentylatorów należy wykonać otwory w dachu o średnicy min. 200 mm. Wentylatory należy zamontować na dachu, pionowo za pomocą adapterów z blachy, uwzględniając spadek dachu, bezpośrednio do blachy trapezowej

po usunięciu z dachu warstw izolacyjnych w miejscach montażu. Do adaptera należy zamontować podstawę dachową. Montaż adaptera do blachy dachowej za pomocą wkrętów samowiercących. Blachę trapezową należy usztywnić przy otworach prostokątnymi do niej elementami stalowymi (np. z kątownika 50x50x4) przymocowanymi od góry do blachy dachowej na wkręty samowiercące obok projektowanych otworów na kanały.

6.4. Kanały, kształtki wentylacyjne i zawiesia

Należy stosować prostokątne oraz okrągłe kanały i kształtki wentylacyjne spełniające następujące wymagania:

- kanały czerpne powietrza wentylacyjnego wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z izolacją
- kanał czerpny należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego a następnie wyprowadzić na dach do dachowej czerpni powietrza,
- od głównych kanałów należy wykonać w tej samej technologii kanały przyłączeniowe do poszczególnych nawiewników w pomieszczeniach.
- wszystkie elementy wykończeniowe powinny być wykonane z blachy malowanej proszkowo na kolor RAL zgodny z wymogami branży architektonicznej
- kanały wentylacyjne należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności zgodnie z powołanymi Polskimi Normami lub równoważnymi.
- Przed przeprowadzeniem prób szczelności kanałów Wykonawca jest zobowiązany poinformować weryfikatora HVAC z ramienia Inwestora o planowanych terminach wykonywania pomiarów szczelności kanałów oraz przedstawić dokumentację i protokoły kalibracyjne sprzętu wykorzystywanego do pomiarów szczelności.
- Przejścia przez przegrody budowlane wykonać jako akustycznie chronione, zabezpieczone przed przedostawaniem się dźwięku, po montażu kanałów wolną przestrzeń otworu wypełnić szczelnie materiałem elastycznym.
- Podczas montażu instalacji wentylacyjnej należy pamiętać o wykonaniu odpowiednich otworów rewizyjnych lub zamontować elementy w sposób umożliwiający łatwy demontaż fragmentów instalacji dla okresowego czyszczenia przewodów wentylacyjnych - maksymalna odległość między łatwo demontowanymi odcinkami kanałów winna wynosić 10 m, w przypadku przewodów typu Spiro łatwy demontaż zrealizować w postaci odcinka długości 50 cm obustronnie łączonego za pomocą kołnierzy, w przypadkach, gdy demontaż instalacji jest niemożliwy montować otwory rewizyjne do których jest łatwy dostęp. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.
- Na podejściach do nawiewników/wywiewników/skrzynek rozprężnych dopuszczalne jest stosowanie elastycznych kanałów typu flex tłumiących (dla linii nawiewnych) i zwykłych (dla linii wywiewnych). Maksymalna długość pojedynczych kanałów elastycznych: 1,5 m. W przypadku braku sufitu podwieszanego nawiewniki/wywiewniki/skrzynki rozprężne należy bezwzględnie podłączać do sieci przewodów za pomocą sztywnych kanałów wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej.
- W kanałach wentylacyjnych o stosunku przekroju większym niż 1 do 4 wykonać wewnętrzne wzmocnienia zwiększające sztywność.

- Wszystkie kanały powietrza czerpanego (zewnątrznego) i wyrzutowego prowadzone na zewnątrz budynku (na dachu) izolować materiałem izolacyjnym o grubości min. 100 mm, przy $\lambda=0,038\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.
- Wszystkie kanały wentylacyjne linii nawiewnych należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej (grubości 30 mm i $\lambda=0,038\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) pokrytymi folią aluminiową.
- Kanały wentylacyjne linii wywiewnych należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej (grubości 30 mm i $\lambda=0,038\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) pokrytymi folią aluminiową.
- Dla kanałów czerpnych, wyrzutowych, nawiewnych i wywiewnych dostarczyć i zamontować należy (bezpośrednio przy centrali) przepustnice zamykające z możliwością szczelnego odcięcia przepływu, w klasa szczelności 3 lub 4 wg PN-EN 1751 lub normy równoważnej. Przepływ powietrza przez obudowę wg klasy B lub C zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1751 lub normy równoważnej.
- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kłnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
- Przejścia przewodów przez przegrody wewnętrzne budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są ok. 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 nieobniżający 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 i trwała odporność na przenikanie wilgoci.
- 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 zdemonutowane 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.
- Kanały wentylacyjne należy mocować do stropów za pomocą systemowych zawiesi z atestem i wymaganymi certyfikatami.

Wszystkie elementy stalowe tj. wsporniki, uchwyty, rurociągi itp. po oczyszczeniu do tzw. drugiego stopnia czystości (czysty metal) należy odtłuścić i dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną, a następnie dwukrotnie emalią nawierzchniową stosując różne kolory farb w celu łatwej kontroli jakości wykonania powłok malarskich. Całość zgodnie z instrukcją KOR – 3A lub równoważnie.

Elementy instalacji nawiewnej i wywiewnej (przewody, zawiesia, mocowania, nawiewniki i wywiewniki) stosowane w pomieszczeniach obsługiwanych wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

Zawiesia, kanały prowadzone w szachcie oraz podłączenia do centrali wentylacyjnej, kanały czerpne i wyrzutowe wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały o przekroju prostokątnym z połączeniami z profili zimno giętych, zgodnie z odpowiednią normą. Kanały o przekroju kołowym w standardzie referencyjnym SPIRO lub równorzędnym, zgodnie z odpowiednią normą.

6.5. Otwory rewizyjne

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.

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach

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);
- nagrzewnice (z dwóch stron);
- tłumiki akustyczne o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki akustyczne o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- urządzenia 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.

6.6. Czerpnie i wyrzutnie

Należy wykonać czerpnie i wyrzutnie zgodnie z następującymi wytycznymi:

- Czerpnia i wyrzutnia powietrza zlokalizowane są na dachu
- Przepustnice zamykające z siłownikami mechanicznymi po stronie czerpni/wyrzutni dla wszystkich central mają być umieszczone bezpośrednio na króćcu przyłączeniowym do centrali (jako pierwsza sekcja centrali od strony czerpni/wyrzutni).
- Przejścia kanałów wentylacyjnych do wyrzutni i czerpni należy zabezpieczyć manszetami z EPDM i/lub masami elastycznymi w celu uzyskania odpowiedniej szczelności powietrznej budynku.

W celu montażu czerpni oraz wyrzutni należy wykonać otwory w dachu o średnicy min. 200 mm. Blachę trapezową należy usztywnić przy otworach prostopadłymi do niej elementami stalowymi (np. z kątownika 50x50x4) przymocowany-

mi od góry do blachy dachowej na wkręty samowierzące obok projektowanych otworów na kanały.

6.7. Elementy nawiewne i wywiewne

Maksymalna strata ciśnienia w nawiewniku 30 Pa przy przepływie maksymalnym (obliczeniowym).

Regulatory CAV oraz VAV należy rozmieścić zgodnie z PW HVAC_WK. Przejścia kanałów pomiędzy pomieszczeniami (zwłaszcza między korytarzami i pomieszczeniami) wykonywać jako szczelne akustycznie. Tłumiki akustyczne montować na instalacji bezpośrednio po wyjściu z centrali. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone 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.

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.

6.8. Przewody rurowe instalacji ciepła technologicznego

Instalacja ogrzewcza z rur stalowych czarnych bez szwu, doprowadzana będzie z istniejącego węzła ciepła w rejon pomieszczenia komunikacji, a dalej przewodami PEX/Al/PE w przestrzeni nad sufitem podwieszanym wzdłuż ścian wewnętrznych. Połączenia rur stalowych poprzez spawanie a rur wielowarstwowych poprzez kształtki zaciskowe. Rury łączone poprzez nasuwanie na złącze tulei zaciskowych. System rur powinien nadawać się do klasy zastosowania 5 zgodnie z normą ISO 10508 lub równoważną, do zastosowań wysokotemperaturowych przy $T_{max} = 90^{\circ}\text{C}$. Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar. Krótkoterminowo system musi mieć możliwość pracy przy temperaturze 95°C .

Przewody zasilające i powrotne z węzła należy prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym wzdłuż ścian wewnętrznych. Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie, a średnica tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

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

Tuleje ochronne wykonać dłuższe niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rura przewodu, a tuleją ochronną wypełnić materia-

łem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Odpowietrzenie instalacji z pomocą zaworów odpowietrzających. Odpowietrzenie instalacji z pomocą samoczynnych zaworów odpowietrzających w najwyższych punktach poborów.

Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej.

Przewody poziome prowadzone pod stropami mocować na podporach stałych (w uchwytych) i podporach ruchomych (zawieszonych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury jak również walorów wizualno-estetycznych – konieczna koordynacja z branżą architektoniczną i przedstawicielem Zamawiającego. Na pionach w najwyższych punktach zabudować zawory odpowietrzające instalację (wraz ze zbiornikami odpowietrzającymi), a pod pionami i w najniższych punktach złądów - zawory spustowe.

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (patrząc na ścianę). Rury układane w warstwach posadzkowych prowadzić w izolacji PE (parametry zgodne z Dz.U. nr 75, poz.690 z późn. zm.). Przewody CO prowadzone w posadzce układać łagodnymi łukami w kształcie litery "S", mocować do podłoża co 2.0 m Przewodów nie naciągać. Skrzyżowania, z innymi instalacjami, prowadzonymi w posadzce, ograniczyć do niezbędnego minimum. Nad skrzyżowaniami wzmocnić posadzkę przez zastosowanie siatki stalowej. Przejście przewodów przez światło drzwi zabezpieczyć dodatkowo tulejami (o długości 15-20 cm) z rur stalowych o odpowiednio większej średnicy.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdłużne przemieszczenie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej o 2 cm , przy przejściu przez przegrodę pionową, i co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop. Tuleje ochronne powinny być wykonane z tego samego materiału, co prowadzona rura.

Rurociągi prowadzone na przegrodach budowlanych mocować przy pomocy systemowych wsporników i uchwytów. Podpory, wsporniki i uchwyty muszą posiadać odpowiednie wymiary, wytrzymałość oraz zapewnić wydłużalność rurociągów, jej kompensację oraz możliwość stałego zakotwienia.

Przed uruchomieniem instalacji należy przeprowadzić płukanie zabudowanych przewodów a następnie poddać je badaniu szczelności.

6.9. Izolacje i warstwy ochronne

Malowanie rur stalowych można przeprowadzić dopiero po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności poszczególnych instalacji lub ich części. Przed przystąpieniem do malowania rurociągi należy oczyścić. Kolejność prac czyszczenia:

- popiół, cement oraz walcovina muszą być zdarte,
- resztki ze spawania oraz żużel muszą być usunięte,

- szwy spawalnicze muszą być wyrównane,
- kurz, smar, olej muszą być wyczyszczone,
- rurociągi oczyścić odrdzewiaczem fosforowym.

Prace malarskie wykonywane będą w warunkach otoczenia, po zakończeniu prac montażowych, na powierzchniach odpowiednio przygotowanych.

Zabrania się wykonywania prac malarskich w temperaturach niższych niż 3°C powyżej punktu rosy, oraz gdy na rurociągach i konstrukcji występuje rosa. Nie wolno malować również przy temperaturze malowanego podłoża powyżej 40°C.

Materiały malarskie:

- do gruntowania: farba ftalowo-silikonowa przeciwrdzewna renowacyjna, podkładowa, termoodporna - dwie warstwy
- do malowania nawierzchniowego: farba ftalowo-silikonowa przeciwrdzewna renowacyjna, termoodporna - dwie warstwy
- rozcieńczalniki: stosować rozpuszczalniki podane przez producenta.

Farba musi być odporna na temperaturę 200°C.

6.10. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub równoważne lub REI 60 lub równoważne, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

6.11. Armatura

W ramach projektowanych instalacji ogrzewania należy zastosować armaturę do regulacji hydraulicznej z siłownikami elektrycznymi zgodnie z opisem PW AKPiA oraz PW HVAC_WK.

Wszystkie zawory regulacyjne muszą być wyposażone w króćce do pomiaru przepływów w instalacji.

Cała zastosowana armatura powinna posiadać świadectwa i atesty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Instalacja ogrzewania musi być wyposażona w zawory odcinające (kulowe), zawory automatyczne równoważące (jeśli wynika to z obliczeń) oraz zawory umożliwiający spust wody i odpowietrzenie, termometry i manometry. Należy dodatkowo zapewnić odcięcie każdego pionu u podstawy za pomocą zaworów odcinających kulowych.

Armatura o średnicach wewnętrznych do 50 mm – połączenia gwintowane, powyżej 50 mm – połączenia kołnierzowe.

Wszystkie obiegi instalacji ogrzewania należy wyposażyć w system zabezpieczeń przed wahaniami ciśnienia obejmujący:

- zawory bezpieczeństwa montowane przy zasobnikach wymiennikach itp.,
- naczynia wzbiorcze przeponowe montowane na każdym zamkniętym układzie instalacji.

W instalacjach należy stosować zawory odcinające kulowe. Armatura musi posiadać niezbędne aprobaty techniczne, atesty i dopuszczenia. Zawory odcinające kulowe poza źródłem montować na wyjściu z każdego szachtu, przed każdą jednostką wewnętrzną / urządzeniem i nad/pod pionami. Dla umożliwienia odwodnienia instalacji we wszystkich jej najniższych punktach należy zaprojektować

armaturę spustową o średnicy nie mniejszej niż 15mm ze złączką do węża. Armaturę spustową należy także zaprojektować przy armaturze odcinającej na odgałęzieniach oraz na rozdzielaczach. Pod pionami lub na końcach długich odgałęzień poziomych należy zamontować zawory nadmiarowo-upustowe, które mają na celu zapewnić minimalny przepływ przez pompy obiegowe i odpowiednią objętość czynną zładu dla zabezpieczenia stabilnej pracy źródła chłodu.

Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody do urządzeń umożliwia jej przepływ zwrotny, na przewodzie doprowadzającym wodę do nich należy zainstalować odpowiednie zawory zwrotne.

Wszystkie elementy armatury o średnicach wewnętrznych do 50 mm wyposażone będą w połączenia gwintowane, natomiast 50 mm i większe – połączenia kołnierzowe. Alternatywnie wszystkie połączenia armatury można wykonać jako spawane

Odmulniki ze stosem magnetycznym (wykonanie ze stali węglowej, ocynkowane ogniowo z wkładami magnetycznymi), przeznaczone są do zatrzymywania zanieczyszczeń w postaci stałej. Zastosowanie filtroodmulnika pozwala na prawidłowe działanie automatyki regulacyjnej, aparatury kontrolno-pomiarowej, wymienników ciepła, pomp oraz pozostałych elementów instalacji. Odmulnik należy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa. Filtr siatkowy montowany na każdym obiegu razem z zestawem pomiarowym i z zaworami odcinającym umożliwiającym wymianę filtra / wkładu.

Wszystkie zawory regulacyjne muszą pochodzić od jednego producenta i być wyposażone w króćce do pomiaru przepływów w instalacji.

Niezależnie od w/w zaworów, Wykonawca zobowiązany jest zaprojektować i wykonać instalacje umożliwiające prawidłową regulację przepływów i temperatur (odbiorniki, rozprowadzenia, źródło).

Wszystkie obiegi, odbiorniki i strefy regulacji w obiekcie wyposażać należy w odpowiednie zawory regulacyjne (2- lub 3-drogowe) z siłownikami 0..10V w celu umożliwienia automatycznej (jak również ręcznej) regulacji temperatury i/lub przepływu.

7. Obmiar robót

Obmiaru należy dokonywać na potrzeby wykonania projektu powykonawczego w jednostkach zgodnych z zestawieniem istotnych materiałów i elementów instalacji, dopuszczonymi do stosowania i atestowanymi w Polsce urządzeniami pomiarowymi wg stanu rzeczywistego na budowie, metodami zalecanymi w Polskich Normach odpowiednich dla danego rodzaju robót.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenie lub sprzęt używany do pomiarów wymaga badań atestujących, to Wykonawca będzie zobowiązany posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, a robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są:

m - dla instalacji rurowych

sztuka, komplet - dla armatury, urządzeń i wyposażenia
Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości podane są w zestawieniach istotnych materiałów i elementów instalacji, załączonych do Projektu Wykonawczego.

8. Kontrola jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru procedur zapewnienia jakości, w ramach których przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją przetargową.

Procedury zapewnienia jakości powinny obejmować swoim zakresem w szczególności:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zabezpieczenia mienia Zamawiającego oraz składowanych materiałów i urządzeń podczas prowadzonych prac,
- sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego podczas prowadzonych prac,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- sposób i procedurę przeprowadzenia wszelkich prób i pomiarów,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich podstawowymi parametrami technicznymi
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów.

Procedury zapewnienia jakości Wykonawca uzgodni z Zamawiającym najpóźniej w dniu przekazania placu budowy.

9. Odbiór robót

Zamawiający ma obowiązek dokonywania odbiorów robót. Ustala się następujące rodzaje odbiorów robót:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy,
- odbiór po okresie rękojmi
- odbiór ostateczny.

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje upoważniony inspektor nadzoru inwestorskiego na wniosek wykonawcy – w postaci wpisu w dzienniku budowy.

Odbioru częściowego dokonuje się w celu prowadzenia bieżących, częściowych rozliczeń. Dokonanie odbioru częściowego następuje na podstawie sporządzonego przez wykonawcę „Wykazu robót wykonanych częściowo”, potwierdzonego przez przedstawiciela Zamawiającego. Wykaz ten sporządzany jest na podstawie stopnia zaawansowania robót określonych w harmonogramie rzeczowo-finansowym oraz na podstawie Sumy kwot z „Wykazu robót wykonanych częściowo” musi być zgodna z harmonogramem rzeczowo-finansowym.

Wykonawca zawiadomi pisemnie Zamawiającego o gotowości do przystąpienia do odbioru częściowego oraz o wykonaniu robót zanikających lub ulegających zakryciu na 2 dni robocze przed planowanym terminem rozpoczęcia czynności odbiorowych, umożliwiając ich odbiór przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli

Wykonawca nie dopełni tego obowiązku jest zobowiązany na żądanie inspektora nadzoru inwestorskiego odkryć elementy lub wykonać otwory niezbędne do zbadania robót, a następnie przywrócić na własny koszt elementy do stanu poprzedniego.

Odbiory robót zanikających dokonywane będą przez przedstawiciela Zamawiającego z udziałem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na podstawie pisemnego zgłoszenia Wykonawcy w ciągu 24 godzin od daty rozpoczęcia czynności odbiorowych, natomiast odbiory częściowe dokonywane będą przez Zamawiającego z udziałem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na podstawie pisemnego zgłoszenia Wykonawcy w ciągu 3 dni od daty rozpoczęcia czynności odbiorowych. Poprzez datę rozpoczęcia w/w czynności odbiorowych należy rozumieć datę przystąpienia przez Zamawiającego z udziałem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do w/w czynności odbiorowych.

Z każdego odbioru częściowego oraz odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zostanie sporządzony protokół potwierdzony wpisem w Dzienniku budowy przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Roboty budowlane i montażowe, dla których strony ustalają odbiory częściowe, Wykonawca każdorazowo zgłosi wpisem do Dziennika Budowy oraz zawiadomi pisemnie Zamawiającego w jego siedzibie. Dla dokonania odbioru częściowego Wykonawca przedłoży inspektorowi nadzoru inwestorskiego niezbędne dokumenty, w szczególności świadectwa jakości, certyfikaty, świadectwa wykonanych prób i atesty, dotyczące odbieranego elementu robót.

Odbiór końcowy przeprowadza się po całkowitym zakończeniu wszystkich robót składających się na przedmiot umowy na podstawie oświadczenia kierownika budowy oraz innych czynności przewidzianych przepisami ustawy PB, potwierdzonych przez inspektorów nadzoru inwestorskiego oraz zamawiającego.

Odbiór końcowy jest przeprowadzany komisyjnie przy udziale przedstawicieli zamawiającego, inspektorów nadzoru inwestorskiego oraz w obecności wykonawcy. Zamawiający powoła specjalną komisję i dokona protokolarnego odbioru końcowego robót budowlanych. Rozpoczęcie czynności odbiorowych nastąpi w terminie 7 dni licząc od daty dostarczenia przez Wykonawcę Zamawiającemu pisemnego zgłoszenia zakończenia robót i gotowości do odbioru wraz z kompletną dokumentacją powykonawczą oraz po potwierdzeniu zakończenia robót i gotowości do odbioru wpisem do dziennika budowy. Zakończenie czynności odbiorowych winno nastąpić w ciągu 7 dni od daty ich rozpoczęcia.

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i przeprowadzenia odbioru końcowego.

W czynnościach odbioru końcowego winni uczestniczyć przedstawiciele Wykonawcy, Zamawiającego oraz jednostek, których udział nakazują odrębne przepisy, o czym zostaną zawiadomieni przez Wykonawcę.

Przed rozpoczęciem odbioru końcowego wykonawca dostarczy zamawiającemu, kompletną dokumentację powykonawczą, instrukcję obsługi i eksploatacji instalacji i urządzeń w obiekcie oraz protokoły z przeprowadzonych szkoleń.

Wraz ze zgłoszeniem gotowości odbioru Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wszelkie dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu odbioru (w zakresie odpowiadającym przedmiotowi niniejszej umowy), w tym:

- dokumentację powykonawczą,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania przedmiotu umowy zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz przepisami,
- świadectwa jakości, certyfikaty oraz świadectwa wykonanych prób i atesty na zastosowane i wbudowane prefabrykaty i materiały i urządzenia,

- dokumenty gwarancyjne wystawione Zamawiającemu przez Wykonawcę w związku z wykonaniem przedmiotu niniejszej umowy (gwarancje urządzeń oraz gwarancje na wykonane sieci i instalacje),
- wymagane dokumenty, protokoły i zaświadczenia z przeprowadzonych przez Wykonawcę sprawozdań i badań, a w szczególności protokoły odbioru robót branżowych (tj. poszczególnych rodzajów instalacji) objętych zamówieniem, oraz inne dokumenty wymagane przepisami prawa, w tym p.b.,
- instrukcje obsługi i konserwacji do elementów wykonanych / dostarczonych w ramach realizowanego przedmiotu umowy,

W ramach odbioru końcowego należy dokonać przeglądu i pomiarów wszystkich urządzeń i instalacji.

W celu oceny jakości wykonania instalacji wentylacyjnej należy poddać badaniom szczelności kanały wentylacyjne w budynku zgodnie z PN-EN 1507, PN-EN 12237, PN-EN 12599 lub normami równoważnymi. Odbiór instalacji wentylacji nastąpi w oparciu o procedurę zgodną z PN-EN 12599 lub równoważną. Przed przeprowadzeniem prób szczelności kanałów Wykonawca jest zobowiązany poinformować weryfikatora HVAC z ramienia Inwestora o planowanych terminach wykonywania pomiarów szczelności kanałów oraz przedstawić dokumentację i protokoły kalibracyjne sprzętu wykorzystywanego do pomiarów szczelności. Przeprowadzenie pierwszej serii pomiarów zostanie wykonane w obecności weryfikatora HVAC z ramienia Inwestora.

Z odbioru końcowego zostanie sporządzony protokół podpisany przez Zamawiającego i Wykonawcę, który będzie stanowił podstawę do rozliczenia końcowego.

W celu oceny jakości wykonania instalacji CT należy poddać badaniom szczelności oraz próbie ciśnieniowej wszystkie zabudowane przewody grzewcze, a także należy sprawdzić szczelność instalacji w węźle cieplnym.

Odbiór po okresie rękojmi jest dokonywany przez zamawiającego z udziałem wykonawcy w formie protokolarnej i ma na celu stwierdzenie wykonania przez wykonawcę zobowiązań wynikających z rękojmi za wady fizyczne.

Odbiór ostateczny jest dokonywany przez zamawiającego przy udziale wykonawcy w formie protokołu ostatecznego odbioru po usunięciu wszystkich wad ujawnionych w okresie gwarancji jakości. Zwalnia on wykonawcę z wszystkich zobowiązań wynikających z umowy, dotyczących usuwania wad.

Jeżeli dla ustalenia zaistnienia wad niezbędne jest dokonanie prób, badań, odkryć lub ekspertyz, to zamawiający ma prawo polecić wykonawcy dokonanie tych czynności na jego koszt. W przypadku, jeżeli te czynności przesądzą, że wady w robotach nie wystąpiły, wykonawca będzie miał prawo żądać od zamawiającego zwrotu poniesionych z tego tytułu kosztów.

10. Rozliczenie robót

Podana w ofercie cena ofertowa będzie ceną ryczałtową i będzie uwzględniała wszystkie wymagania niniejszej STWiOR oraz obejmowała wszelkie koszty, jakie poniesie Wykonawca z tytułu należytej oraz zgodnej z obowiązującymi przepisami realizacji przedmiotu zamówienia. Cena ofertowa powinna obejmować kompletne wykonanie przedmiotu zamówienia określonego w niniejszej STWiOR, zgodnie z SIWZ, w szczególności zgodnie z postanowieniami umowy. Przy ustalaniu ceny oferty należy ująć wszystkie koszty jakie poniesie Wykonawca w celu

wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Za sposób przeprowadzenia kalkulacji wynagrodzenia ryczałtowego odpowiada wyłącznie Wykonawca.

Wszystkie rozliczenia za wykonane roboty odbywają się na podstawie świadectw płatności po podpisaniu protokołu odbioru częściowego, stwierdzającego niewątpliwe wykonanie przedmiotu umowy, objętego odbiorem.

Przejściowe świadectwo płatności jest wystawiane w celach bieżących rozliczeń wykonanych robót na podstawie „Wykazu robót wykonanych częściowo”.

Końcowe świadectwo płatności jest wystawiane po dokonaniu odbioru końcowego oraz podpisaniu protokołu odbioru końcowego. Ustala ono końcowe rozliczenie umownego wynagrodzenia wykonawcy, z uwzględnieniem zwrotu odpowiedniej części zabezpieczenia należytego wykonania umowy. Ostateczne świadectwo płatności jest wystawiane po zakończeniu okresu rękojmi za wady przez zamawiającego i stanowi podstawę do zwolnienia zatrzymanej części zabezpieczenia należytego wykonania umowy. Wszystkie płatności odbywają się na podstawie świadectw płatności z uwzględnieniem potrąceń wynikających z umowy oraz wystawionej przez wykonawcę faktury, potwierdzonej przez zamawiającego.

Zapłata faktury przez Zamawiającego nastąpi w formie przelewu na konto Wykonawcy, wskazane na fakturze, w terminie do 14 dni od dnia otrzymania faktury przez Zamawiającego.

Dniem zapłaty wynagrodzenia jest dzień obciążenia rachunku Zamawiającego.

11. Przepisy związane

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi lub wydanymi normami i przepisami (chyba, że Zamawiający wymaga zastosowania wyższych standardów) w tym:

11.1. Rozporządzenia

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106100 poz.1126, Nr 109100 poz.1157, Nr 120100 poz.1268, Nr 5101 poz. 42, Nr 100101 poz.1085, Nr 110101 poz.1190, Nr 115101 poz.1229, Nr 129101 poz.1439)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz.844
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91102 poz. 811) ,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728)
- Ustawa Kodeks Cywilny

11.2. Normy

- PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-B-01411:1999 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- PN-B-03434 - 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 1886:2001 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- ENV 12097:1997 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.
- PZPN-EN 12599 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-83/B-03430/Az3:2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3).
- PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-EN 1751:2002 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 1886:2001 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12236:2002 - Wentylacja w budynkach. Wymagania wytrzymałościowe wieszaków przewodów.
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-03434:1999 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-78/B-10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania. przy odbiorze.
- PN-B-76001:1996 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.

- PN-B-76002:1996 – Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-B-76003:1996 - Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości.
- PN-EN 779:2005 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Wymagania, badania, oznaczanie,
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności,
- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym,
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach,
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania,
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody lub inną normą równoważną,
- PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze,