

		Umowa: F2/11/312/2021 z dn. 29.07.2021
Obiekt	Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki, budynek nr VII w osiach 11-13/C-D	
Przedmiot opracowania:	Projekt budowlano- wykonawczy adaptacji pomieszczeń laboratoriów i infrastruktury linii technologicznej w klasie czystości ISO8 Część II – instalacje sanitarne	
	Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki al. Lotników 32/46 02-668 Warszawa	
Stadium	Projekt Budowlano- Wykonawczy	
Branża	Sanitarna	
Tytuł dokumentu	Opis Techniczny	
Kod dokumentu	Went_opis.doc	
Numer rewizji	0	
Data	26.08.2021	
Projektant stwierdza, że niniejsza praca projektowa jest wykonana zgodnie z umową i kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.		
<u>Projektant:</u> mgr inż. Tomasz Kloch upr. bud. MAZ/0431/PWOS/12		

Spis treści	
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	4
Spis rysunków	4
Rys 1 – Rzut instalacji wentylacji pomieszczenia cleanroom	4
Rys 2 – Widoki AA, A1A1, BB, CC, DD, EE, FF, GG	4
	4
1. Opis techniczny	5
1.1. Przedmiot i cel opracowania	5
1.2. Zakres opracowania	5
1.3. Podstawa opracowania	5
1.3.1. Podstawa prawna	5
1.3.2. Podstawa techniczna	5
1.4. Opis ogólny	6
1.4.1. Stan dotychczasowy	6
1.4.1.1. Podstawowe dane o budynku	6
1.4.1.2. Klasyfikacja ogniowa budynku	6
1.4.1.3. Warunki ewakuacji	6
1.4.1.4. Instalacje przeciwpożarowe	6
1.4.1.5. Instalacja centralnego ogrzewania	7
1.4.1.5. Instalacje technologiczne	7
1.4.2. Instalacja wentylacji	7
1.4.2.1 Stan istniejący	7
1.4.2.2 Ocena stanu istniejącego	7
1.4.2.3 Stan projektowany	8
1.4.2.3.1. Opis ogólny	8
1.4.2.3.2. Instalacja wentylacji N1W1	8
1.4.2.3.2.1. Obliczenia	8
1.4.2.3.2.1.1. Założenia do obliczeń	8
1.4.2.3.2.1.2. Ilość zysków ciepła	9
1.4.2.3.2.1.3. Ilość powietrza wentylacyjnego, chłodu oraz nawilżania	9
1.4.2.4. Elementy składowe instalacji	10
1.4.2.4.1. Centrala wentylacyjna	10
1.4.2.4.2. Instalacja chłodnicza	10
1.4.2.4.3. Przewody wentylacyjne	11
1.4.2.4.4. Nawiewniki	12
1.4.2.4.5. Wywiewniki	12
1.4.2.4.6. Tłumiki	12
1.4.3. Instalacja odciągu ze stanowisk die bonder - instalacja W2	13
1.4.4. Instalacja odciągu ze stanowisk dygestorium oraz stanowiska lutowania - instalacja W3	13
1.5. Zestawienie zapotrzebowania na moc elektryczną	14
1.6. Wymagania i zalecenia	14
1.6.1. Wymagania przeciwpożarowe	14
1.6.2. Wymagania BHP	14
1.6.3. Wymagania sanitarno-higieniczne	15
1.6.4. Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej	15

1.6.5. Wymagania ochrony przed korozją.....	15
1.6.6. Wymagania izolacyjne.....	15
1.6.6.1. Izolacje cieplne.....	15
1.6.6.2. Izolacje ppoż.....	16
1.6.7. Wymagania w zakresie montażu, rozruchu i odbioru instalacji.....	16
1.6.8. Wymagania w zakresie regulacji i pomiarów.....	16
1.6.9. Wymagania w walidacji instalacji.....	17
1.6.10. Wymagania w zakresie użytkowania instalacji.....	17
1.7. Założenia dla branż współpracujących i związanych.....	17
1.7.1. Prace rozbiórkowe i budowlane.....	17
1.7.2. Instalacje elektryczne	18
1.7.3. Instalacje automatyki.....	18
1.7.4. Instalacje kanalizacji	19
1.7.4.1. Stan istniejący.....	19
1.7.4.2. Stan projektowany.....	19
1.7.5 Instalacja wody zimnej.....	20
1.7.5 .1 Stan istniejący.....	20
1.7.5.2 Stan projektowany.....	20
1.7.6. Instalacja nawilżania.....	20
1.8. Zestawienie materiałów i urządzeń.....	21
1.9. Zestawienie przewodów wentylacyjnych, izolacji płaszczy z blachy.....	24
1.10. Uwagi ogólne przy realizacji prac.....	29
1.11. Uwagi dot. BIOZ.....	30
1.11.1. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.....	30
1.11.1.1. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych	30
1.11.1.2. Prowadzenie instruktażu pracowników	30
1.11.1.3. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom	31
2. Karty doboru.....	32
3. Część Rysunkowa.....	33

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że:

- Niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego).

Zespół projektowy :

SPIS PROJEKTANTÓW					
	SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
1	Instalacyjna	mgr. inż. Tomasz Kłoch	MAZ/0431/PWOS/12	26.08.2021r.	

Spis rysunków

Rys 1 – Rzut instalacji wentylacji pomieszczenia cleanroom

Rys 2 – Widoki AA, A1A1, BB, CC, DD, EE, FF, GG

1. Opis techniczny

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest opracowanie projektu wykonawczego modernizacji instalacji wentylacji technologicznej pomieszczenia cleanroom w budynku nr VII w osiach 11-13/D-C .

Celem opracowania jest dostosowanie instalacji wentylacji do nowego zagospodarowania technologicznego, poprzez zapewnienie właściwej wentylacji, która będzie odprowadzała zanieczyszczenia z obszaru chronionego oraz utrzymywała wymagane nadciśnienie w pomieszczeniu jak również parametry jakości powietrza mierzonej ilością drobin zawartych w 1 m³ kubatury pomieszczenia w klasie czystości ISO8 oraz parametry temperaturowo- wilgotnościowe.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- demontaż starej instalacji wentylacji nawiewno- wywiewnej,
- demontaż okapów wentylacyjnych
- montaż nowej instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej.
- montaż odciągów dla die bonder
- montaż odciągu dla potrzeb dygestorium (dostawa i montaż dygestorium w II etapie prac)
- montaż nowej instalacji kanalizacji dla potrzeb odprowadzenia kondensatu z nawilżacza (dostawa i montaż nawilżacza w II etapie prac)
- montaż instalacji wodociągowej dla potrzeb pracy nawilżacza

1.3. Podstawa opracowania

1.3.1. Podstawa prawna

Umowa nr F2/11/312/2021 z dn. 29.07.2021 zawarta z Inwestorem.

1.3.2. Podstawa techniczna

Opracowanie niniejsze wykonano w oparciu o następujące dane wyjściowe:

- podkłady architektoniczne
- założenia technologiczne
- inwentaryzację stanu istniejącego
- ustalenia z Inwestorem
- uzgodnienia branżowe
- materiały do projektowania producentów urządzeń,
- PN i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania,
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i leśnictwa z dn. 13.05.1998r. 9Dz.U. nr 66 /1998r.) w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami
- norma PN-EN ISO 14 644-1: 2016-03
- norma PN-EN ISO 44644-3 Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane Część 3 Metody Badań

- instrukcja bezpieczeństwa pożarowego dla budynku VII autorstwa Marka Capały z 04.2020

1.4. Opis ogólny

1.4.1. Stan dotychczasowy

1.4.1.1. Podstawowe dane o budynku

Budynek nr VII jest budynkiem murowanym, podpiwniczonym, z dachem płaskim.

- Powierzchnia całkowita 2391 m² trzy kondygnacje każda po 603 m², poddasze (wyposażenie techniczne maszynownia windy) 100 m², piwnica (pomieszczenia gospodarczo magazynowe i techniczne) 484 m², dach (centrale klimatyzacyjne 3 szt., wyciągi mechaniczne, agregat chłodniczy),
 - z budynkiem są związane agregaty chłodnicze stojące na gruncie.
 - kubatura 10450 m³
 - powierzchnia zabudowy 733 m²
 - wysokość 12 m
 - dwie klatki schodowe , biegi i spoczniki żelbetowe
 - dźwig towarowy

Konstrukcja budynku: tradycyjna - murowana,

- ściany zewnętrzne: cegła pełna, silikatowa, siporex, gazobeton,
- ściany konstrukcyjne: rama H wypełniona gazobetonem,
- ścianki działowe (wewnętrzne): dziurawka,
- elementy wystroju wewnątrz: niepalne/trudnopalne,
- posadzki: PCV, wykładzina PCV, wykładzina dywanowa, płytki ceramiczne, betont,
- stropy: ackermann, płyty panelowe i prefabrykowane
- konstrukcja dachowa: płyta korytkowa, stropodach wentylowany,
- pokrycie dachowe: papa.

Modernizowane pomieszczenie znajduje się na I piętrze budynku w osiach 11-13/D-C i posiada powierzchnię ok. 70 m².

1.4.1.2. Klasyfikacja ogniowa budynku

Ze względu na przeznaczenie budynek kwalifikuje się do Kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Ze względu na wysokość Grupa wysokości (N) niskie

Brak oddzielenia pożarowego. Budynek stanowi jedną strefę pożarową.

1.4.1.3. Warunki ewakuacji

Z budynku zostały zapewnione dwa wyjścia ewakuacyjne o szerokości w świetle 0,9m i 1,6m z drzwiami otwieranymi na zewnątrz.

Długość przejścia ewakuacyjnego na piętrze nie przekracza 15 m, dojścia ewakuacyjnego 40 m a szerokość korytarza wynosi 2m.

Biegi schodów mają szerokości 1,10 m.

1.4.1.4. Instalacje przeciwpożarowe

Budynek nie jest wyposażony w instalacje oddymiającą.

W budynku są zastosowane hydranty 52. Zawory hydrantowe są umieszczone w szafkach, wyposażonych w 1 odcinek węża średnicy 52 mm o długości 20m i prądownicę. Zasięg jednego hydrantu wynosi 30 m. Nominalna wydajność z jednego hydrantu 52 wynosi 2,5 l/s.

Szafki hydrantowe są zlokalizowane po dwie na każdej kondygnacji na klatkach schodowych. Zakłada się działanie 2 hydrantów jednocześnie.
Brak w budynku instalacji DSO oraz SSP.

1.4.1.5. Instalacja centralnego ogrzewania

Modernizowane pomieszczenie wyposażone jest w instalację centralnego ogrzewania, która nie ulega zmianie. Instalacja centralnego ogrzewania w okresie zimowym zapewnia utrzymywanie właściwych temperatur w pomieszczeniu laboratoryjnym.

1.4.1.5. Instalacje technologiczne

Modernizowane pomieszczenie wyposażone jest w instalacje gazów technicznych:

- sprężone powietrze
- azot
- próżnia

Instalacje nie polegają na modernizacji.

1.4.2. Instalacja wentylacji

1.4.2.1 Stan istniejący

Dotychczasowa instalacja wentylacji realizowana była przez centralę nawiewno – wywiewną o wydatku 2000m³ z recyrkulacją powietrza. Nawiew realizowany był przez 4 nawiewniki sufitowe 600x600 z filtrem hepa. Instalacja wyposażona była w chłodnicę freonową, gdzie źródłem chłodu był agregat freonowy o mocy 29 kW. Centrala wentylacyjna oraz agregat freonowy posadowione były na fundamentach na zewnątrz budynku na poziomie terenu. Powietrze do pomieszczeń laboratorium dostarczane było przewodami usytuowanymi na elewacji, wchodzącymi do pomieszczenia pod stropem konstrukcyjnym w przestrzeni między stropowej.

Dotychczasowe instalacje wentylacji odprowadzające powietrze z okapów: okap 1 (350 m³/h) oraz okap (80 m³/h) odprowadza zużyte powietrze poprzez kanały murowane znajdujące się wewnątrz szachtu na poddasze, gdzie zainstalowane są wentylatory promieniowe, skąd powietrze wyrzucane jest poprzez wyrzutnie ściennie na zewnątrz budynku.

1.4.2.2 Ocena stanu istniejącego

Instalacja wentylacji technologicznej jest niewystarczająca aby zapewnić właściwą wymianę powietrza dla nowego zagospodarowania technologicznego. Instalacja posiada zbyt mały wydatek powietrza oraz niedostateczną ilość chłodu aby odprowadzić zyski ciepła z pomieszczenia.

Dodatkowo instalacja pracuje z recyrkulacją, co przy nowym zagospodarowaniu technologicznym oraz w sytuacji używania kwasu mrówkowego na stanowisku die bonder, nie spełnia podstawowych warunków bezpieczeństwa sanitarnego.

Instalacja w całości wymaga przebudowy.

Instalacje odciągowe od okapów nr 1 i 2 będą zdemontowane w obrębie modernizowanego pomieszczenia, natomiast zakłada się pozostawienie kanałów pionowych oraz istniejącego rozproszania przewodów na poddaszu i wykorzystanie dla projektowanych odciągów.

1.4.2.3 Stan projektowany

1.4.2.3.1. Opis ogólny

Modernizacja instalacji wentylacji technologicznej zakłada całkowity demontaż dotychczasowej instalacji w obrębie pomieszczenia oraz przestrzeni nadstropowej nad pomieszczeniem, kanałów zewnętrznych jak i urządzeń oraz późniejszy montaż nowego układu wentylacyjnego.

Zakłada się posadowienie nowej centrali w miejscu istniejącej centrali wraz z wykonaniem częściowo nowych fundamentów. Przewody wentylacyjne oraz tłumiki prowadzone na zewnątrz przewiduje się przekryć płaszczem z blachy ocynkowanej.

Zakłada się rozdział powietrza nawiewanego w pomieszczeniu cleanroom poprzez montaż 11 nawiewników NF-V/600/H6/W/CLIP-IN/DN250 z filtrem H13 (460m³/h - 118Pa z filtrami H13, o łącznym wydatku 5200 m³/h dla pomieszczenia cleanroom, co stanowi krotność wymian na poziomie 29 wymian/godzinę.

Z uwagi na emisję substancji szkodliwych dla zdrowia na stanowisku die bonder (kwas mrówkowy), nie było możliwe zakrojowanie instalacji w układzie recyrkulacji, stąd instalacja będzie pracowała na świeżym powietrzu.

Zakłada się wywiew powietrza z pomieszczenia poprzez 3 kratki ściennie 600x300 usytuowane w pasie ściennym wzdłuż linii okien oraz jednym anemostacie sufitowym, o łącznym wydatku 4600 m³/h.

Przy czym zakłada się kontrolowanie przez automatykę instalacji i utrzymywanie stałego nadciśnienia w pomieszczeniu względem korytarza w wysokości 15Pa.

Zakłada się utrzymywanie stałego wydatku wentylatora nawiewnego w czasie kompensującego wzrost oporów na filtrach jako skutek ich stopnia zabrudzenia (układ nadążny).

Dla zbilansowania zysków ciepła zakłada się montaż chłodnicy freonowej o mocy 63 kW, gdzie źródło chłodu pochodzić będzie pochodziło z agregatu freonowego o mocy 73 kW.

Instalacja będzie wyposażona w wysokosprawne tłumiki na nawiewie oraz wyciągu o niskich szumach własnych.

Na odgałęzienia sieci kanałów zastosowano szczelne przepustnice wielopłaszczyznowe dla potrzeb regulacji.

Na odgałęzieniu do przebieralni zastosowano regulatory stałego wydatku, zarówno na nawiewie jak i wywiewie.

Na odciągach od dygestorium oraz die bonder zastosowano klapy zwrotne, zapobiegające przedostawaniu się powietrza do pomieszczenia w czasie braku włączonej wentylacji oraz przepustnice regulacyjne.

1.4.2.3.2. Instalacja wentylacji N1W1

Układ N1W1 obsługuje pomieszczenie cleanroom oraz pomieszczenie przebieralni.

Ilości powietrza nawiewanego do cleanroomu wynosi 5180 m³/h, zaś powietrza usuwanego 4180 m³/h.

Przyjęta ilość powietrza zapewnia 29,2 wymian powietrza/ godzinę w pomieszczeniu

Do pomieszczenia przebieralni nawiew będzie wynosił 80 m³/h, zaś wywiew 60 m³/h, co zapewni 4,9 wymian / godzinę.

1.4.2.3.2.1. Obliczenia

1.4.2.3.2.1.1. Założenia do obliczeń

Projekt wykonano przyjmując do obliczeń następujące założenia:

- parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wg normy PN-76/B-03420

Lato: $t_z = 32$ o C; $\Phi = 55$ %, *

Zima: $t_z = -20$ o C; $\Phi = 100$ %, *

* przyjęto t_z o 2 st. wyższą jak jest podawana w normie oraz wilgotność o 10% jak podawana jest w normie

- parametry obliczeniowe powietrza wewnątrz:

- dla pomieszczeń klimatyzowanych:

Lato: $t_s = 24-26$ °C; $\phi = 40-65$ %,

Zima: $t_s = 24-26$ °C; $\phi = 40-65$ %,

- powietrze nawiewane do pomieszczeń układu N1W1 będzie filtrowane, podgrzewane i nawilżane (w warunkach zimowych) lub filtrowane i chłodzone osuszane i podgrzewane, (w warunkach letnich),
- regulacja i utrzymanie żądanej wartości temperatury w pomieszczeniach wentylowanych w warunkach zimowych będzie realizowane przez instalację centralnego ogrzewania, natomiast w warunkach letnich przez instalację wentylacji mechanicznej i klimatyzacji,
- podgrzewanie powietrza w centralach klimatyzacyjnych realizowane będzie za pomocą nagrzewnic elektrycznych,
- czynnikiem chłodniczym dla chłodziw w centralach klimatyzacyjnych będzie czynnik R410A.
- źródłem nawilżania będzie nawilżacz parowy rezystancyjny.

1.4.2.3.2.1.2. Ilość zysków ciepła

Obliczeniowe zyski ciepła

lp	Rodzaj zysków	Wartość zysków ciepła
		[W]
1	Zyski od ludzi jawne – aktywność duża	366
2	Zyski od ludzi utajone – aktywność duża	583,33
3	Zyski od ludzi całkowite – aktywność duża	949,33
4	Zyski od nasłonecznienia	376
5	Zyski od przegród budowlanych	375
6	Zyski od urządzeń elektrycznych technologicznych	9360*
7	Zyski od oświetlenia	388,8
8	<u>Razem</u>	<u>10865,8</u>

* zgodnie z ustaleniami z Użytkownikiem założono naprzemienną pracę określonych urządzeń elektrycznych aby zminimalizować jednoczesność występowania zysków ciepła: kiedy pracuje amada nie pracuje die bonder, urządzenie do hermetyzacji polaris oraz piec do relow. W przypadku jednoczesnej pracy większej ilości urządzeń, może się zdarzyć, że nie będą dotrzymane warunki temperaturowe.

1.4.2.3.2.1.3. Ilość powietrza wentylacyjnego, chłodu oraz nawilżania.

Wielkość strumienia wentylacyjnego $V_w = Q_c \cdot 3,6 / (\rho \cdot c_p \cdot \Delta t)$, m³/h, dobrano w oparciu o wielkość zysków ciepła oraz przyjętą wartość różnicy temperatury nawiewanego i usuwanego powietrza $\Delta t = 6$ °C, który stanowi wartość $V_w = 5100$ m³/h dla cleanroomu oraz 80 m³/h dla przebieralni.

Moc obliczeniowa zapotrzebowania na chłód dla określonego strumienia wentylacyjnego (5180m³/h) oraz przyjętych warunków temperaturowo – wilgotnościowych wynosi 63 kW, co wyliczono zgodnie ze wzorem $F_{oz} = m_N \cdot (h_{ot} - h_{N1})$.

W doborze uwzględniono zapas mocy agregatu i przyjęto agregat wody lodowej o mocy 73 kW. Obliczeniowe zapotrzebowanie na parę do nawilżania wyliczono w oparciu o entalpię powietrza wilgotnego jako sumę entalpii powietrza suchego i_p oraz entalpii zawartej w nim pary wodnej i_w i odnosimy ją do $(1+m_w)$ kg powietrza i wynosi 47 kg /godz, ale przyjęto nawilżacz o wydatku 52 kg/godz.

1.4.2.4. Elementy składowe instalacji

1.4.2.4.1. Centrala wentylacyjna

Centrala N1W1 zostanie umieszczona w na poziomie +0,30 m n.p.t w odległości ok.4 m od elewacji budynku. Centrala w wykonaniu zewnętrznym.

Urządzenie wyposażone będzie w następujące sekcje:

- w części nawiewnej:
 - zestaw filtrów kl. M5
 - wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła,
 - zespół wentylatorowy o mocy 5,5 kW
 - chłodnicę freonową o mocy obliczeniowej 63 kW
 - nagrzewnicę elektryczną o mocy 18,0 kW obliczeniowa moc.
 - odkraplacz
 - filtr dokładny powietrza kl. F7,
- w części wyciągowej:
 - zestaw filtrów kl. M5
 - wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła,
 - zespół wentylatorowy o mocy 1,5 kW

W celu utrzymania wymaganej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu cleanroom, w II etapie robót zostanie zastosowany w układzie nawilżacz parowy rezystancyjny (ten zakres prac nie jest objęty aktualnym zakresem przedmiotu umowy) wyposażony w lancę, która zostanie umieszczona w kanale wentylacyjnym nawiewnym. Pracą urządzenia będzie sterował układ regulacji automatycznej.

Powietrze wyciągane z pomieszczeń układu N1W1 usuwane będzie po przejściu przez sekcję odzysku ciepła w centrali klimatyzacyjnej za pomocą kanału wyrzutowego przez wyrzutnię. Nawiew do sal poprzez nawiewnik z filtrami HEPA H13.

Centrala klimatyzacyjna posiada zblokowaną czerpnię i wyrzutnię, zapewniającą skuteczny rozdział strumienia powietrza świeżego od wywiewanego z urządzenia wentylacyjnego, przez co wymagania zawarte w § 152 ust.11.

Centrala spełnia wymagania wytycznych EKOPROJEKT 2018.

1.4.2.4.2. Instalacja chłodnicza

W celu zapewnienia dostawy czynnika chłodniczego do chłodnicy w centrali klimatyzacyjnej zaprojektowano instalację agregata chłodniczego firmy Lennox, w wykonaniu zewnętrznym umieszczonego na poziomie + 0,20 m n.p.t przy centrali klimatyzacyjnej. Agregat typu SCROLL na czynnik R410A Urządzenie będzie przystosowane do pracy z centralami wentylacyjnymi i wyposażone w automatykę producenta. Instalację rozprowadzić zgodnie z zaleceniami producenta.

W przypadku zapewnienia w okresach przejściowych i temperaturze zewnętrznej poniżej 16 stopni centrala wentylacyjna będzie wykorzystywała efekt pracy tzw. free-cooling.

Pracą agregatu chłodniczego będzie sterował układ regulacji dostarczony fabrycznie wraz z urządzeniem podłączeniowym Ahu-Box podłączony do automatyki centrali.

Elementy instalacji chłodniczych wykonane z miedzi powinny spełniać specjalne wymagania

związane z występującymi naprężeniami mechanicznymi, cieplnymi i chemicznymi. Muszą charakteryzować się odpornością na działanie stosowanych czynników chłodniczych, ich mieszanin z olejami wraz z ewentualnymi domieszkami i zanieczyszczeniami oraz substancji transportujących ciepło.

Rura miedziana musi być wykonana zgodnie z normą PN-EN 12735. Przeznaczona do dystrybucji czynników chłodniczych. Rurociągi należy zaizolować termicznie i antyroszeniowo. Łączenie rur miedzianych przez lutowanie twarde. Rury dostarczone zostaną na plac budowy w odcinkach prostych w stanie twardym lub półtwardym albo w kręgach. Oznaczenie rury powinno zawierać nazwę rury, numer normy, oznaczenie stanu materiału, wymiary rury zgodnie z normą PN-EN 12735.

Instalacja będzie zaizolowana kauczukiem syntetycznym, grubości: średnica wew. do 22mm : minimalna grubość izolacji 10 mm o $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, średnica od 22 – 35 mm: minimalna grubość izolacji 15 mm o $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$; średnica od 35 do 100mm , minimalna grubość izolacji o $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ równa połowie średnicy wew. rury.

Klasa reakcji na ogień VB-s3, d0 (wyrób niezapalny, intensywnie dymiący, nierozprzestrzeniający płonących kropel

1.4.2.4.3. Przewody wentylacyjne

Wszystkie kanały wentylacji bytowej zaprojektowano z blachy ocynkowanej.

Dla potrzeb poprawnej pracy instalacji ze względu na wysokość panującego nadciśnienia w przewodach przewody należy wykonać w klasach szczelności:

- klasa szczelności dla instalacji nawiewnej (ciśnienie poniżej 900Pa)– B – wg. normy PN-EN 12237:2005 i PN-EN 1507:2007 .
- klasa szczelności dla instalacji wywiewnej (ciśnienie poniżej 300Pa)– B wg. normy PN-EN 12237:2005 i PN-EN 1507:2007 .

Jednakże ze względu na podane w PFU wymaganie zapewnienia podwyższonej klasy szczelności, przewody nawiewne należy wykonać w klasie C (czyli do ciśnień 2000 Pa).

Dla osiągnięcia zakładanej klasy szczelności (Klasa C) przewody oraz kształtki na instalacji nawiewnej należy łączyć bez uszczelek z połączenia uszczelniać specjalnymi atestowymi uszczelniającymi.

Przewody w klasie B łączyć z wykorzystaniem systemowych uszczelek.

Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

- do 750 mm – 0,75 mm
- powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych mają spełniać wymagania normy PN-EN 12236:2003. Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane lub podpierane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby

przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych. Podwieszenia ciężkich elementów (tłumiki) wykonać z wykorzystaniem profili poprzecznych np. XP-SZ-MH2,5-2000 Niczuk opartych na murze przytwierdzonym do ściany. Zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zakotwienie elementów na pionach na elewacji, mając na uwadze obłożenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu o gr 12 cm. Dla potrzeb kotwienia pionów należy wyźłobić w styropianie gniazda aby zakotwić konsole wsporcze – po zamontowaniu konsol ubytki styropianu uzupełnić pianką poliuretanową, którąpo zaschnięciu należy ściąć do linii styropianu. Połączenia z elementami końcowymi instalacji (nawiewniki sufitowe) wykonać za pomocą elastycznych przewodów , o długości nie większej jak 0,7m m. Kanały podwieszać do stropu w sposób zapewniający nie przenoszenie drgań na elementy konstrukcyjne (podkładki gumowe lub izolacja z wełny czy armaflexu). Połączenia przewodów wentylacyjnych należy trwale zmostkować w miejscach braku ciągłości połączeń (połączenia elastyczne).

1.4.2.4.4. Nawiewniki

Dla potrzeb instalacji dobrano nawiewniki sufitowe:

1. Nawiewnik NF-V/600/GO/H6/W/CLIP-IN/DN250 z filtrem H13 (460m³ /h - 118Pa - H=320mm) - 4 szt.
2. Nawiewnik NF-V/600/BO/H6/W/CLIP-IN/DN250 z filtrem H13 (460m³ /h - 118Pa - H=540mm) - 7 szt.
3. Nawiewnik NF-V/350/BO/H2/W/CLIP-IN/DN160 z filtrem H13 (84m³ /h - 125Pa - H=390mm) - 1 szt.

Obudowa nawiewnika i wywiewnika z malowanej na biało wg RAL9010 blachy ocynkowanej.

Powyżej podano wydajności, początkowe opory przepływów i wysokości nawiewników.

Podłączenie okrągłe z boku lub od góry obudowy.

Obudowa nawiewnika przystosowana do montażu w suficie CLIP-IN 600x600.

Kołnierz zewnętrzny obudowy (wymiar zewnętrzny 600x600mm) z malowanej na biało wg RAL9010 blachy ocynkowanej,

montowany w szynach sufitu CLIP-IN.

Płaszczyzna nawiewna wirowa z malowanej na biało wg RAL9010 blachy ocynkowanej z białymi lamelkami.

Płaszczyzna wirowa zrównana z powierzchnią sufitu podwieszanego.

Filtry klasy H13 z rama ocynkowaną, 2-stronna siatka ochronną i uszczelka stałą od strony napływu .

Początkowe opory filtrów: 188Pa. Maksymalne końcowe opory filtrów: 450Pa

1.4.2.4.5. Wywiewniki

Do wywiewu powietrza z pomieszczeń zastosowano:

1. Kratki wywiewne ściennie ALGc 600-300, RAL9003 + skrzynki pomiarowo- rozprężne TRGd 600-300-400-K (1350 m³ /h - H=390mm) - 3 szt.
2. Wywiewnik NF-V/600/BO/W/CLIP-IN/DN200 (550m³ /h - H=350mm) - 1 szt.
3. Wywiewnik NF-V/350/BO/W/CLIP-IN/DN160 (60m³ /h – H=290mm) - 1 szt.

1.4.2.4.6. Tłumiki

Tłumiki akustyczne są przewidziane do ograniczenia hałasu przenoszonego kanałami do wnętrza pomieszczeń.

Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób mocowania tłumików akustycznych ze względu na ich znaczną masę.

Tłumiki akustyczne kulisowe prostokątne posiadają:

- kulisy pokryte tkaniną szklaną uniemożliwiającą rozwój bakterii osadzone w ramie,
- niskie szumy własne,
- dostateczny poziom tłumienia hałasu,
- kulisy w połowie pokryte blachą 0,5 mm,
- obudowę z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min. 1 mm łączonej na szczelną zakładkę,
- spełniają wymagania higieniczne wg VDI 6022,
- są niepalne zgodnie z DIN 4102,

Proponowany producent/dostawca: Trox

Zestawienie tłumików:

Lp	Instalacja	Typ	Wymiar	Opory własne	Szumy własne	Ciężar	Skuteczność tłumienia w paśmie 250 Hz	Skuteczność tłumienia w paśmie 500 Hz
	oznaczenie		cm	Pa	dB(A)	kg	dB(A)	dB(A)
1	N2 – wydatek 5180 m ³ /h	MSA-230-103- 3PF	1000x500 x 2500	48	38	108	48	47
2	N7 – wydatek 5180 m ³ /h	MSA-100-100- 3PF	600x500x30 00	36	37	101	28	35
3	W15 – wydatek 4680 m ³ /h	MSA – 200- 150-2PF	700x400x30 00	48	39	95	43	44

1.4.3. Instalacja odciągu ze stanowisk die bonder - instalacja W2

Dla potrzeb zapewnienia odciągu (instalacja W2) ze stanowisku die bonder przewiduje się wykorzystanie istniejącego wentylatora kanałowego zlokalizowanego na poddaszu:

- wentylator kanałowy W-2 119 typ VISP/4-20-025S 0,25 kW, 2,5A 230V, o wydatku 100 m³/h.
Wentylator uruchamiany ręcznie wyłącznikiem zlokalizowanym w rozdzielniczy pomieszczeniowej

Wentylator wyposażony jest w wyłącznik serwisowy.

Odciaży od urządzeń wykonane będą ze stali nierdzewnej lub z tworzywa chemoodpornego. Z tego stanowiska odprowadzone będą opary kwasu mrówkowego. Wyrzut odciągu od króćca w ścianie w modernizowanym pomieszczeniu do dachu jako istniejący.

Odciaży przy stanowiskach die bonder zakończony będzie 3 króćcami Dn50, do których użytkownik podłączy węże elastyczne.

Przy trójniku podłączeniowym W2 do króćca ściennego zaprojektowano odejście wykonane z rury ocynkowanej spiro Dn80 do odprowadzenia ciepłych oparów z pieca de reflow. Zakłada się że temperatura powietrza wyciąganego z pieca będzie <80 °C.

Na tym odejściu zaprojektowano regulator stałego wydatku VTL80 o wydatku 60 m³/h.

Na odejściu do die bonder zaprojektowano regulator stałego wydatku VTL120 o wydatku 100 m³/h. Zakłada się, że włączenie instalacji W2 zapewni wyciąg powietrza zarówno z die bonder jak i pieca reflow.

1.4.4. Instalacja odciągu ze stanowisk dygestorium oraz stanowiska lutowania - instalacja W3

Dla potrzeb zapewnienia odciągu z dygestorium oraz stanowiska lutowania (instalacja W3)przewiduje się wykorzystanie istniejącego wentylatora kanałowego zlokalizowanego na poddaszu:

- wentylator kanałowy W-2 12 0typ VISP/4-20-025S 0,25 kW, 2,5A 230V, o wydatku 350 m³/h. Wentylator uruchamiany ręcznie wyłącznikiem zlokalizowanym w rozdzielnicy pomieszczeniowej

Wentylator wyposażony jest w wyłącznik serwisowy.

Odciąg od dygestorium do wejścia w króciec ścienny wykonany będzie ze stali nierdzewnej lub z tworzywa chemoodpornego Dn 160. Odejście boczne od trójnika przy króćcu ściennym do obrotowego sufitowego ramienia przegubowego zawieszonego nad stołem do lutowania będzie wykonane z przewodu ocynkowanego spiro Dn160. Na odejściu do dygestorium oraz do stanowiska lutowania będą zamontowane kłapy Dn160 z siłownikami, które będą się otwierały gdy dane urządzenie będzie pracowało lub nie (zakłada się naprzemienną pracę urządzeń: gdy pracuje dygestorium to nie pracuje stanowisko do lutowania, i na odwrót). Siłowniki przepustnic podłączone będą do automatyki sterującej pracą instalacji. Na odejściu do stanowiska lutowania zamontowano tłumik akustyczny CA100/100x1000/VD2 .

1.5. Zestawienie zapotrzebowania na moc elektryczną

Zestawienie urządzeń elektrycznych:

Lp	Wyszczególnienie	Usytuowanie	L. szt.	L. faz	Moc zainstalowana
					kW
1	Wentylator nawiewny w centrali	Centrala wentylacyjna	1	3	5,5
2	Wentylator wyciągowy w centrali	Centrala wentylacyjna	1	3	1,5
3	Siłowniki w centrali	Centrala wentylacyjna	3	0,2	0,6
4	Agregat chłodniczy		1	3	29,2
5	Nagrzewnica elektryczna	Centrala wentylacyjna	1	1	18
6	Prysznic airshower	Przebiegarnia	1	3	0,8
7	Wentylatory kanałowe z die bonder i dygestorium	poddasze	2	1	0,5
8	Nawilżacz parowy rezystancyjny	Pomieszczenie cleanroom	1	3	39
9	Siłowniki przepustnic	Pomieszczenie cleanroom	2	0,15	0,3
10	Razem				95,4 kW

1.6. Wymagania i zalecenia

1.6.1. Wymagania przeciwpożarowe

Budynek VII , w którym usytuowane jest pomieszczenie cleanroom jest budynkiem niskim i należy do kat ZLIII. Klasa odporności pożarowej C. Budynek tworzy jedną strefę pożarową.

W zakresie wymagań przeciwpożarowych należy zapewnić wykonanie izolacji cieplnych przewodów wentylacyjnych nierozprzestrzeniających ognia.

1.6.2. Wymagania BHP

Zaprojektowana instalacja wentylacyjna spełnia warunki obowiązujących przepisów BHP, jak:

- zachowanie właściwych odległości między urządzeniami zapewniające prawidłowy dostęp do urządzeń w celu obsługi i konserwacji,
- zastosowanie wyłączników serwisowych wentylatorów,
- zgodne z przepisami zabezpieczenie zastosowanych urządzeń elektrycznych.

1.6.3. Wymagania sanitarno-higieniczne

Zaprojektowana instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji zapewniać będzie:

- dostarczenie do pomieszczeń użytkowych powietrza oczyszczonego na filtrach o odpowiednim stopniu filtracji,
- utrzymanie w pomieszczeniach pracy warunków komfortu cieplnego w okresach letnich oraz zimowych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- dostarczanie świeżego powietrza dla osób przebywających w pomieszczeniach w ilości zgodnej z obowiązującymi przepisami (min. 30 m³/h),
- Czyszczenie instalacji będzie zapewnione poprzez zastosowanie w sieci kanałowej otworów rewizyjnych oraz poprzez demontaż niektórych elementów składowych instalacji zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 5). Rzeczywista lokalizacja rewizji zostanie naniesiona na rysunkach w dokumentacji powykonawczej.

Zaprojektowana instalacja wentylacyjna pracuje na powietrze świeże. Powietrze nawiewane będzie poddawane filtracji na filtrze końcowym w nawiewniku sufitowym klasy H13.

Układ ciśnień realizowany będzie poprzez instalację automatyki wentylacji.

Modernizowane pomieszczenie będzie posiadało instalację wentylacji zapewniającą właściwą wymianę powietrza higienicznego. Podczas pracy w pomieszczeniu będzie przebywać maksymalnie 3 osoby. Nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia wynosi 5100 m³/h, co odpowiada 29,2-krotnej wymianie powietrza w pomieszczeniu.

1.6.4. Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej

W celu wytłumienia hałasów od urządzeń wentylacyjnych do poziomu głośności dopuszczalnej normami i przepisami zastosowano tłumiki akustyczne zarówno na instalacjach nawiewnych jak i wywiewnych. Poziom głośności od kratki wyciągowych oraz nawiewników poniżej 40 dB. Centrala wentylacyjna posadowiona na przekładkach gumowych ułożonych na fundamentach betonowych na zewnątrz budynku. Na połączeniach kanałów z centralą zastosowano połączenia elastyczne w celu wyeliminowania przenoszenia się drgań na kanały wentylacyjne.

1.6.5. Wymagania ochrony przed korozją

Elementy instalacji wykonane ze stali czarnej jak podpory i podwieszenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z katalogiem antykorozyjnych powłok malarskich RMP 01/80 opracowanym przez „Prochem” nr karty katalogowej 1.4.01., o ile nie są wykonane ze stali ocynkowanej.

Nie przewiduje się malowania ochronnego przewodów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej.

Miejsca uszkodzeń powłoki ocynkowanej, miejsca cięć profili, wieszaków, itp. należy zabezpieczyć powłoką malarską wg katalogu RMP 01/80 – nr karty katalogowej 4.4.01.

1.6.6. Wymagania izolacyjne

1.6.6.1. Izolacje cieplne

Przewody instalacji klimatyzacyjnej izolować matami z wełny mineralnej typu TS- 60 z płaszczem z folii aluminiowej, spoiny zabezpieczyć taśmą aluminiową samoprzylepną. Montaż izolacji poprzez

zgrzewanie, ew. klejenie (po uprzednim odtłuszczeniu), bądź stosowanie elastycznych obejm z PE. W celu późniejszej łatwiejszej dezynfekcji kanałów niedozwolone jest mocowanie izolacji poprzez „dziurawienie” kanałów wkrętami.

Izolacji cieplnej podlegają:

- przewody wentylacyjne w przestrzeni nad sufitem podwieszonym: grubość izolacji 30 mm izolacją o $\lambda = 0,75 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. W przypadku konieczności w określonych miejscach kolizji dopuszcza się pocienienie izolacji, z jednoczesną zmianą rodzaju materiału na matę kauczukową armaflex, Ace Plus o $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ min grubość 12 mm, Klasa reakcji na ogień B-s3, d0 (wyrób niezapalny, intensywnie dymiący, nierozprzestrzeniający płonących kropeł)
- Przewody na zewnątrz budynku grubość izolacji 100 mm izolacją o $\lambda = 0,75 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. W przypadku konieczności zmniejszenia grubości izolacji w miejscach kolizji dopuszcza się pocienienie izolacji, z jednoczesną zmianą rodzaju materiału na matę kauczukową armaflex, Ace Plus o $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, min grubość 50 mm, Klasa reakcji na ogień B-s3, d0 (wyrób niezapalny, intensywnie dymiący, nierozprzestrzeniający płonących kropeł)

Nie zakłada się izolacji przewodów instalacji wyciągowych W2, W3.

1.6.6.2. Izolacje ppoż.

Nie przewiduje się izolacji ppoż.

1.6.7. Wymagania w zakresie montażu, rozruchu i odbioru instalacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Instalacje wentylacyjne” wydanymi w 2002 r.

W zakres prac rozruchu i odbioru wchodzi:

- oględziny zewnętrzne, polegające na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z zatwierdzonym projektem,
- sprawdzenie wymiarów kanałów i średnic przewodów oraz uzbrojenia na zgodność z zatwierdzonym projektem,
- sprawdzenie zastosowanych do budowy instalacji materiałów,
- uruchomienie instalacji,
- praca próbna w ciągu 72 godzin,
- pomiary i regulacja ilości powietrza w kanałach oraz elementach nawiewnych i wywiewnych,
- pomiar hałasu
- obserwacja pracy instalacji w okresie rozruchu i przygotowanie jej do odbioru ostatecznego.

Uruchomienie instalacji wentylacyjnych powinno się odbywać równolegle z uruchomieniem instalacji elektrycznych i sterowania.

1.6.8. Wymagania w zakresie regulacji i pomiarów

Przed rozruchem instalacji należy sprawdzić poprawność montażu instalacji z projektem technicznym, DTR–kami poszczególnych urządzeń oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Następnie należy wykonać próbny rozruch instalacji, który powinien być poprzedzony płukaniem oraz próbą ciśnieniową itp. Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych do całych instalacji. Po wstępnym sprawdzeniu poprawności działania instalacji należy przeprowadzić regulację przepływu zaworów nastawczych.

Procedurę prac instalacyjnych oraz prób należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 6), zaleceniami zawartymi w DTR –kach urządzeń. Wszystkie przeprowadzone próby i badania należy

potwierdzić stosownymi protokołami. Wszystkie prace instalacyjne przy montażu urządzeń oraz podłączeń do urządzeń, należy wykonywać po zapoznaniu się z dokumentacjami techniczno-ruchowymi Wykonawca przed przekazaniem instalacji do użytku, zobowiązany jest do przeszkolenia obsługi w zakresie podstawowych czynności niezbędnych do prawidłowej eksploatacji.

Regulacja i pomiary powinny być wykonane zgodnie z PN-EN ISO 44644-3 Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane Część 3 Metody Badań.

1.6.9. Wymagania w walidacji instalacji

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego należy wykonać pomiary walidacyjne instalacji wentylacji cleanroomu, zawierające:

- Ocenę wpływu
- Kwalifikację projektu
- Plan walidacyjny,
- Specyfikację funkcjonalną,
- Ocenę ryzyka,
- Testy IQ, OQ,
- Szkolenie operatorów systemu.
- Raport z wykonanej kwalifikacji.

Pomiary:

- integralności filtrów
- szczelności filtrów
- temperatury powietrza
- wilgotności powietrza
- hałasu

1.6.10. Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem poprawnej i bezawaryjnej pracy instalacji oraz utrzymania właściwych parametrów powietrza w pomieszczeniach jest właściwa eksploatacja. Instalacje powinny się znajdować pod nadzorem fachowych służb eksploatacyjnych. Użytkownik powinien okresowo sprawdzać prawidłowość działania instalacji i wykonywać niezbędne prace konserwacyjne oraz kontrolować stan zabrudzenia filtrów w centralach.

Podczas eksploatacji należy przestrzegać wymogi zawarte w dokumentacji techniczno-ruchowej producentów poszczególnych urządzeń oraz instrukcji obsługi i użytkowania wykonanej instalacji.

1.7. Założenia dla branż współpracujących i związanych

1.7.1. Prace rozbiórkowe i budowlane

Realizacja prac wymaga wykonania prac rozbiórkowych instalacyjnych dotyczących wykonania :

- demontażu nawiewników sufitowych
- demontażu anemostatów
- demontażu przepustnic
- demontażu wieszaków i konstrukcji wsporczych
- demontażu kanałów wentylacyjnych prostokątnych 300 x 300 z przestrzeni nastropowej
- demontażu i późniejszego montażu kanałów okrągłych spiro oraz kanałów elastycznych

W zakresie robót budowlanych dla potrzeb instalacji wentylacji należy wykonać:

- demontaż sufitu podwieszonego,
- demontażu obudowy przewodów wentylacyjnych z płyty g-k,

- wycięcie otworów w ścianie podsufitowej dla potrzeb osadzenia kratki wyciągowych,
- obróbki wokół przejść przewodów przez ściany,
- wykonanie zabudowy kanałów wentylacyjnych w rejonie wejścia do pieszczenia wraz ze sztablaturą gipsową i malowaniem farbą zmywalną
- Montaż sufitów podwieszonych (sufity metalowe klik-in do pomieszczeń czystych)ok. 60 m2
- silikonowanie połączeń kasetonów w suficie podwieszonym.
- uzupełnienie fundamentów pod kanały oraz urządzenia na terenie (alternatywnie big foot ustawione na płytach chodnikowych.
- wywóz gruzu

1.7.2. Instalacje elektryczne

Część elektryczna powinna obejmować:

- doprowadzenie zasilania do urządzeń wentylacyjnych i chłodniczych
- uziemienie instalacji kanałów do istniejącej instalacji uziemiającej (przy elastycznych elementach podłączeniowych wykonać mostek linką stalową przykręconą do kanałów wentylacyjnych)
- zastosowanie ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- doprowadzić zasilenie dla urządzeń montowanych w II etapie robót

1.7.3. Instalacje automatyki

Użytkownik ręcznie włącza/wyłącza instalację N1. Możliwe stany pracy:

- praca normalna 100% wydatku powietrza
- praca zredukowana 30% wydatku powietrza
- wyłączenie układu

Zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, regulacja parametrów będzie odbywać się na sterowniku automatyki, zlokalizowanym w szafce automatyki w piwnicy budynku. Instalacja automatyki, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego będzie wykonana na sterowniku carela. W II etapie prac będzie możliwość wykonania wizualizacji układu automatyki, co umożliwi podgląd oraz sterowanie pracą instalacji z poziomu komputera (II etap prac nie stanowi obecnego zakresu przedmiotu umowy) .

Praca automatyki instalacji wentylacji polega na utrzymywaniu stałego wydatku powietrza w czasie niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów oraz utrzymywaniu stałego nadciśnienia w pomieszczeniu na poziomie 15Pa.

Regulacja zadanych parametrów ma się odbywać poprzez porównanie aktualnych wartości zmierzonych z wartościami zadanymi.

Regulacja temperatury ma się odbywać poprzez płynną zmianę nastaw elementów regulacyjnych .

Należy:

- dostosować istniejącą szafę rozdzielczo- sterowniczą z okablowaniem sterowniczym
- dostarczyć elementy sterowania: sterownik, czujniki temperatury, różnicy ciśnień, wilgotności, pretostaty, falowniki, siłowniki, czujniki przepływu, wyłączniki serwisowe centrali, BMS Mod Bus, termostat NE, termostat przeceiwzamrozeniowy.
- Kontrolować czystość filtra nawiewnego H13 w nawiewniku sufitowym. Kontrolę realizować przy pomocy presostatów różnicowych, których zadziałanie w przypadku przekroczenia oporu granicznego (będzie sygnalizowane na panelu) . Skasowanie alarmu powinno odbywać się na szafie zasilająco-sterowniczej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia. Końcowy spadek ciśnienia dla filtra H13 – 450 Pa,
- silniki wentylatora wyposażać w falowniki 7,2 kW 3f oraz 2,2 KW do regulacji prędkości obrotowej,
- utrzymywać stały wydatek wentylatora w czasie kompensujący wzrost oporów na filtrach jako skutek ich stopnia zabrudzenia (układ nadążny),
- Wprowadzić alarmy zabrudzenia filtrów.

- Kontrolować oraz utrzymywać stałe nadciśnienie w pomieszczeniu wynoszące 15 Pa względem korytarza, poprzez montaż przetwornika różnicy ciśnień. W przypadku włączenia odciągu z dygestorium (instalacja W-3 wydatek 350 m³/h), z odciągów die bondera i pieca reflow (instalacja W-2 wydatek 100m³/h), lub niekontrolowanego otwarcia drzwi powinno nastąpić zmniejszenie ilości usuwanego powietrza aby zachować wymagane nadciśnienie.
- sterować pracą przepustnic odcinających wyciąg z dygestorium oraz ze stanowiska lutowania.

Pracą zespołu będzie sterował układ regulacji automatycznej, który będzie realizował następujące funkcje:

- regulacja temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń,
- sterowanie pracą wentylatorów – utrzymanie stałej wydajności w zależności od stopnia zabrudzeń filtrów H13 i w centralach
- sygnalizacja pracy wentylatorów,
- sterowanie pracą nawilżacza rezystancyjnego
- sygnalizacja stanu zabrudzenia filtrów w centrali klimatyzacyjnej i nawiewników z filtrami H13
- sterownie nagrzewnicą elektryczną
- sterowanie agregatem freonowym ze zmiennym przepływem
- Kontrolowanie oraz utrzymywanie stałego nadciśnienia w pomieszczeniu wynoszącego 15 Pa względem korytarza, poprzez montaż przetwornika różnicy ciśnień. W przypadku włączenia odciągu z dygestorium (wydatek 350 m³/h), lub z odciągów die bondera (wydatek 100m³/h), lub niekontrolowanego otwarcia drzwi powinno nastąpić zmniejszenie ilości usuwanego powietrza aby zachować wymagane nadciśnienie.

1.7.4. Instalacje kanalizacji

1.7.4.1. Stan istniejący

Modernizowane pomieszczenie wyposażone jest w kanalizację sanitarną służącą do odbioru ścieków z umywalki oraz urządzeń technologicznych.

Ścieki z umywalki odprowadzane są podejściem ściennym podtynkowym, natomiast wzdłuż osi 13 natynkowo wykonany jest poziom DN50 PVC zakończony 3m od ściany szczytowej, który odbiera ścieki od urządzeń technologicznych.

1.7.4.2. Stan projektowany

Istniejące podejście kanalizacyjne pod umywalką zostanie wykorzystane do odbioru ścieków z dygestorium.

Natomiast ze względu na podwyższoną temperaturę zrzutów wody z nawilżacza oraz temperaturę kondensatu, przewiduje się wymianę poziomu kanalizacji sanitarnej PVC na przewód PP-B Pipe Life, który jest odporny na ścieki o wysokiej temperaturze +95°C, 100°C, która została potwierdzona otrzymaniem certyfikatu przyznanym przez ETA Dania, - przewód prowadzony natynkowo.

Zakres prac instalacji kanalizacji:

- demontaż umywalki
- demontaż odpływu skroplin z demontowanego urządzenia technologicznego
- założenie korka Dn50 na istniejące odejście ścienne, które w II etapie robót (zakres II etapu robót nie jest objęty zakresem aktualnego przedmiotu umowy) będzie wykorzystane do odprowadzenia ścieków z dygestorium
- odprowadzenie skroplin z centrali na teren zielony, poprzez zastosowanie syfonów (syfony z kulką – dostosowane do pracy w nad lub podciśnieniu)
- wymiana istniejącego poziomu Dn 50 PVC prowadzonego natynkowo w osi 13, na nowy poziom wykonany z rury PP-B Pipe life , prowadzony również natynkowo ze spadkiem 2%, wraz z

włączeniem do istniejącego pionu kanalizacyjnego Dn75. Przed włączeniem do pionu wykonać syfon z kształtek PP-B o wys. ramion 2H/H, tj. np. 16 cm/8 cm. Przed zbiornikiem schładzającym (odejście ze zbiornika jest na wys. 30 cm od dołu króćca) zakończyć korkiem – podłączenie do zbiornika schładzającego w II etapie prac.

- odprowadzenie kondensatu z nawilżacza rezystancyjnego.

Odprowadzenie kondensatu będzie odbywać się z wykorzystaniem zbiornika schładzającego, usytuowanego pod nawilżaczem. Ze zbiornika gorący kondensat, po częściowym schłodzeniu, przewodem PP-B będzie włączony do nowego poziomu PP-B, skąd będzie odpływał grawitacyjnie do pionu kanalizacyjnego.

Zestawienie elementów kanalizacji PP-B Pipe Plast:

1. Korek 50 – 2 szt.
2. Rura PP-B 50 x 3000 – 1 szt.
3. Rura PP-B 50 x 1500 – 1 szt.
4. Kolanko PP-B 50/87 – 4szt.
5. Kolanko PP-B 50/30 (ew.50/15) – 1szt.
6. Trójnik PP-B 75/50/75 – 45 – 1 szt.

Przebieg instalacji pokazano na rys. widok GG

1.7.5 Instalacja wody zimnej

1.7.5.1 Stan istniejący

Modernizowane pomieszczenie wyposażone jest w instalację zimnej wody doprowadzonej do umywalki oraz zawór zimnej wody zlokalizowany w osi 12 na ścianie korytarzowej. Podgrzew wody realizowany jest przez ogrzewacz pojemnościowy zlokalizowany nad umywalką.

1.7.5.2 Stan projektowany

Istniejące podejście wodociągowe do umywalki zostanie wykorzystane do zasilenia dygestorium, które zostanie zamontowane w II etapie prac.

Ze względu na parametry wody wodociągowej umożliwiające pracę nawilżacza na wodę wodociągową, nie przewiduje się uzdatniania wody. Podyktowane jest to również faktem wysokich kosztów urządzeń uzdatniania, jak również deficytem miejsca w pomieszczeniu cleanroom na montaż stacji uzdatniania.

Zakres prac instalacji wodociągowej:

- demontaż umywalki
- demontaż baterii
- demontaż ogrzewacza pojemnościowego
- zaślepienie korkiem podejścia wody dla potrzeb zasilenia dygestorium
- montaż instalacji wody do nawilżacza: przewód PP DN 20, prowadzony w szachcie z parteru budynku – gdzie należy się włączyć do istniejącego przewodu, a następnie natynkowo na ścianie tuż nad przewodami c.o. do miejsca lokalizacji nawilżacza. Zasilenie nawilżacza zakończone zaworem 3/4 cala. Na włączeniu instalacji zamontować zawór odcinający na półrubunku Dn15

Przebieg instalacji pokazano na rys. widok GG

1.7.6. Instalacja nawilżania

W celu utrzymania wymaganej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu cleanroom, w II etapie robót zostanie zastosowany w układzie wentylacji nawilżacz parowy rezystancyjny (ten zakres prac nie jest objęty aktualnym zakresem przedmiotu umowy) wyposażony w lancę, która zostanie umieszczona w kanale wentylacyjnym nawiewnym. Pracą urządzenia będzie sterował układ regulacji automatycznej.

Nawilżacz rezystancyjny może pracować na wodę wodociągową albo uzdatnioną, przy czym zalecane parametry wody to twardość wody zasilającej w przedziale od 5 do 40 °F (stopni francuskich), przewodność wody min. 35 µS/cm, maksymalny poziom chloru 80 mg/l. Parametry wody w Instytucie pozwalają na pracę nawilżacza na wodę wodociągową.

Nawilżacz zlokalizowano w narożniku pomieszczenia w osi D-13.

Urządzenia wyposażone standardowo w zbiorniki ze stali kwasoodpornej pozwalające na ich wielokrotne czyszczenie i dzięki temu ograniczenie kosztów eksploatacji.

- Urządzenia przystosowane do pracy wewnątrz pomieszczeń ogrzewanych.
- Urządzenia przystosowane do współpracy z wodą o parametrach podanych w DTR .
- Urządzenie standardowo wyposażone jest w moduł komunikacji z BMS po protokole ModBus
- Urządzenie wyposażone w zbiornik schładzania kondensatu.

1.8. Zestawienie materiałów i urządzeń

Urządzenia	Typ / wielkość	Oznaczenie kat.	L. szt. / kpl	Producent
Centrala wentylacyjna			1	Juwent
Agregat freonowy			1	Lennox
Nawiewnik	NFV/500/BN/H4/W/DN200/CLIP-IN z filtrem H13		11	Climatech
Nawiewnik	NF-V/350/BO/H2/W/CLIP-IN/DN160 z filtrem H13 (84m 3 /h - 125Pa - H=390mm)		1	Climatech
Kratka wywiewna	ALGc 600-300, RAL9003 + skrzynki pomiarowo-rozprężne TRGd 600-300-		3	Swegon
Wywiewnik	NF-V/350/BO/W/CLIP-IN/DN160 (200m 3 /h - H=290mm)		1	Climatech
Wywiewnik	NF-V/600/BO/W/CLIP-IN/DN250 (640m 3 /h - H=350mm)		1	Climatech
Wywiewnik	Wywiewnik NF-V/500/BN/W/DN200/CLIP-IN		1	Climatech
Tłumik nawiewu	MSA-230-103-3PF		1	Trox
Tłumik nawiewu	MSA-100-100-3PF		1	Trox
Tłumik wywiewu	MSA – 200-150-2PF		1	Trox
Regulator stałego wydatku	VTL100		2	Trox
Przepustnice prostokątne	TUNE-S-400x400-H		1	Systemair
Przepustnice prostokątne	TUNE-S-500x500-H		1	Systemair
Przepustnice prostokątne	Tune-S-500x300-H		1	Systemair
Przepustnice prostokątne	Tune-S-500x250-H		1	Systemair
Przepustnica soczewkowa	GBL Dn315			Alnor
Przepustnica soczewkowa	GBL Dn250			Alnor
Kłapa zwrotna	Dn125		1	Alnor
Kłapa zwrotna	Dn160		1	Alnor

Rewizje do czyszczenia kanałów			4	Alnor
Tłumik akustyczny	CA100/100x1000/VD2		1	Trox
Przepustnica odcinająca z siłownikiem	Typ VFR Dn 160		2	Trox
Regulator stałego wydatku	VFL 160 – 200m3/h		1	Trox
Regulator stałego wydatku	VTL 125 – 100 m3/h		1	Trox
Regulator stałego wydatku	VTL 80 - 60 m3/h		1	Trox
Konsola	SS-U3,0-250		24	Niczuk
Konsola	MH2,5 (41x62x2,5 mm)		2	Niczuk
Profile montażowe	XP-SZ-MH2,5-3000	8074162 2538	150 kg	Niczuk
Profil podwójny MH2,5 2000mm	XP-SD-MH2,5-2000	8084124 2528	4	Niczuk
Kształtka	XX3 90 fi 17mm profilu szer. 41mm	8114123 0908	4	Niczuk
Śruba	105 6-kąt. M12X30	8140212 0308	16	Niczuk
Podkładka	M12 fi 13mm śr. 26mm	8148010 1208	16	Niczuk
Nakrętka ślizgowa	XP-EZP-MF-M12 profilu szer. 41mm	8114041 1208	16	Niczuk
	TTRB-M10			
Kotwy metalowe			24	Niczuk
Ramię odciągowe MET 1350-100 do montażu sufitowego	Stanowisko Lutowania		1	Bart
Maskownica MTI CT -125	Stanowisko Lutowania		1	Bart
MTI 1500-125 - wspornik sufitowy do ramion fi 100	Stanowisko Lutowania		1	Bart
MEK 350-100, czasza odciągowa	Stanowisko Lutowania		1	Bart
Urządzenia w zakresie II etapu prac:				
Nawilżacz parowy, rezystancyjny	RTH 50 HC o wydajności 52 kg/h Zbiornik obrotowy, rozbierny, ze stali nierdzewnej Napięcie zasilania - 3 x 400 V / Napięcie sterowania - 230 V Króciec parowy - D 60 mm P = 39 kW / I = 57 A Sterowanie ON/OFF lub proporcjonalne z zewn. regulatora (0-10V)		1	Conbest
Lanca kanałowa D 51, L 590 mm do RTH 30-90			1	Conbest

Dwuzłączka - Zmiana średnicy 60/51 mm dla lanc parowych			1	Conbest
Przewód parowy D 60			1	Conbest
Wąż do pary wodnej DN51			1	Conbest
Przewód kondensatu D 13 mm do RTH			1	Conbest
Higrostat kanałowy DBKH-10			1	Conbest
Czujnik wilgotności kanałowy TUC-1			1	Conbest
Zbiornik schładzający kondensat	36 dm3		1	Conbest
Dygestorium 1200x600	Dsl-12.00		1	Poll-lab

1.9. Zestawienie przewodów wentylacyjnych, izolacji płaszczy z blachy

1.10. Uwagi ogólne przy realizacji prac

Wszystkie materiały zastosowane w projekcie powinny posiadać stosowne atesty i dopuszczenia. Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać wszystkie wymagane pozwolenia i uzgodnienia. Roboty należy prowadzić zgodnie z polskimi normami i sztuką budowlaną pod nadzorem osób uprawnionych z zachowaniem przepisów BHP.

Transport materiałów z rozbiórki z poddasza wykonać teczkami, ew. na wózkach ręcznych.

Zachować środki ochrony własnej i zbiorowej.

KLAUZULE

- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji lub opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie lub specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Jeśli rozbieżności istnieją a nie zostały one zgłoszone, nie zwalnia to Wykonawcy od konieczności wykonywania prac za umowne wynagrodzenie wg właściwych rozwiązań.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić wymiary na budowie.

1.11. Uwagi dot. BIOZ

Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia nie musi zostać sporządzony, ponieważ w trakcie budowy nie zaistnieje żaden z rodzajów robót budowlanych wymienionych w ust. 2 oraz przewidywany okres wykonywania prac będzie trwał krócej niż 30 dni roboczych przy jednoczesnym zatrudnieniu poniżej 30 pracowników.

1.11.1. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

1.11.1.1. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Zagrożeniami mogącym powstać w trakcie budowy- o których jest mowa w art. 21a ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane - będą w szczególności niżej wyszczególnione:

- prowadzenie prac budowlanych na wysokości ponad 3,0 m,
- prowadzenie prac rozbiórkowych elementów palących,
- wykonywanie prac budowlanych przy użyciu elektronarzędzi,
- podnoszenie ciężkich urządzeń,
- wykonywanie prac budowlanych pożarowo niebezpiecznych,
- prace transportowe elementów ciężkich,

1.11.1.2. Prowadzenie instruktażu pracowników

W trakcie robót budowlanych należy prowadzić stały instruktaż i szkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy ze zwróceniem szczególnej uwagi na zagrożenia, o których mowa powyżej.

Instruktaż, który odbędzie się w biurze budowy powinna poprowadzić osoba posiadająca do tego odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Szkolenie powinno każdorazowo dotyczyć specyfiki robót które aktualnie będą wykonywane na budowie.

Pracownicy powinni zostać przeszkoleni i poinformowani w zakresie:

- BHP,
- przewidywanych zagrożeń,
- zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasad postępowania w czasie prowadzenia robót niebezpiecznych,
- konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej, zabezpieczających przed skutkami wypadków,
- bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- planów komunikacyjnych prowadzonej inwestycji, które umożliwiają szybką ewakuację w przypadku awarii, pożaru lub innych zagrożeń, oraz planów rozmieszczenia środków gaśniczych i pierwszej pomocy.
- sposobach informowania o zaistniałych zagrożeniach oraz wezwania i udzielenia pomocy.
- przestrzegania zakazu palenia w obrębie budowy,
- przestrzegania zasad bezpieczeństwa przy pracach pożarowo niebezpiecznych w tym o zapewnieniu kilku godzinnego dyżuru na obiekcie po skończeniu takich prac.

1.11.1.3. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom

W celu zapobieżeniu powyższym zagrożeniom należy wykonać co najmniej niżej wyszczególnione zabezpieczenia techniczne i przedsięwziąć następujące działania organizacyjne :

- Stosować środki ochrony własnej (maski, rękawice, odzież, obuwie) przy pracach rozbiórkowych,
- Podczas prac na wysokości wyznaczyć strefy ruchu,
- Prace należy wykonywać w sposób gwarantujący bezpieczeństwo robót.
- robotami, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości są prace na rusztowaniach a także podnośniku.
- stosować środki ochrony własnej (kaski, szelki, uprząże, rękawice, odzież, obuwie) przy pracach na koszu oraz na rusztowaniu.
- stosować wyłączenie urządzenia wciągnikowe posiadające aktualne dopuszczenia UDT.

2. Karty doboru

3. Część Rysunkowa