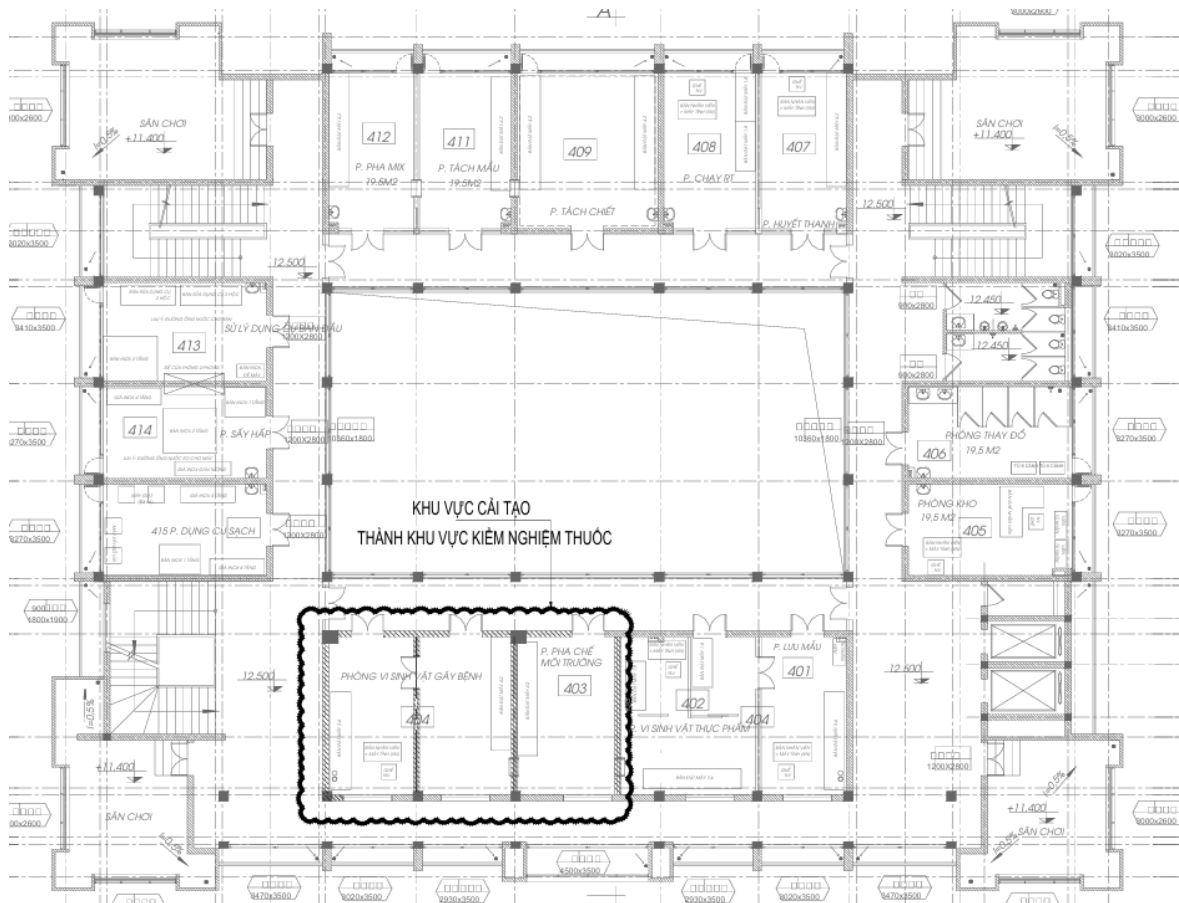


PHỤ LỤC
THUYẾT MINH VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA
MODULE PHÒNG SẠCH; HỆ THỐNG CUNG CẤP KHÍ SẠCH; HỆ THỐNG XỬ LÝ
KHÍ THẢI PHÒNG THÍ NGHIỆM
(Kèm theo Công văn số 522/TTKSBT-DVTTYT ngày 01 tháng 04 năm 2025 của Trung tâm
Kiểm soát bệnh tật tỉnh Bắc Ninh)

I. Hiện trạng các hệ thống

1.1. Hiện trạng vị trí cần lắp đặt Module phòng sạch

- Vị trí phòng kiểm nghiệm:



Hình 1: Mặt bằng hiện trạng khu vực lắp đặt Module phòng sạch

+ Phạm vi khu vực lắp đặt phòng sạch tại các phòng 403 - 404: phòng vi sinh vật gây bệnh, phòng pha chế môi trường, thuộc tầng 4 tòa nhà A Trung tâm Kiểm soát bệnh tật tỉnh Bắc Ninh. Thuộc vị trí theo trục trên bản vẽ của tòa nhà: Trục (7,8,9,10,10') và (E, D, C, C').

+ Khu vực để lắp đặt phòng sạch có kích thước Dài x Rộng là 10,544(m) x 5,839(m), diện tích khoảng 61,5 (m²).

1.2. Kết cấu hiện trạng phòng kiểm nghiệm

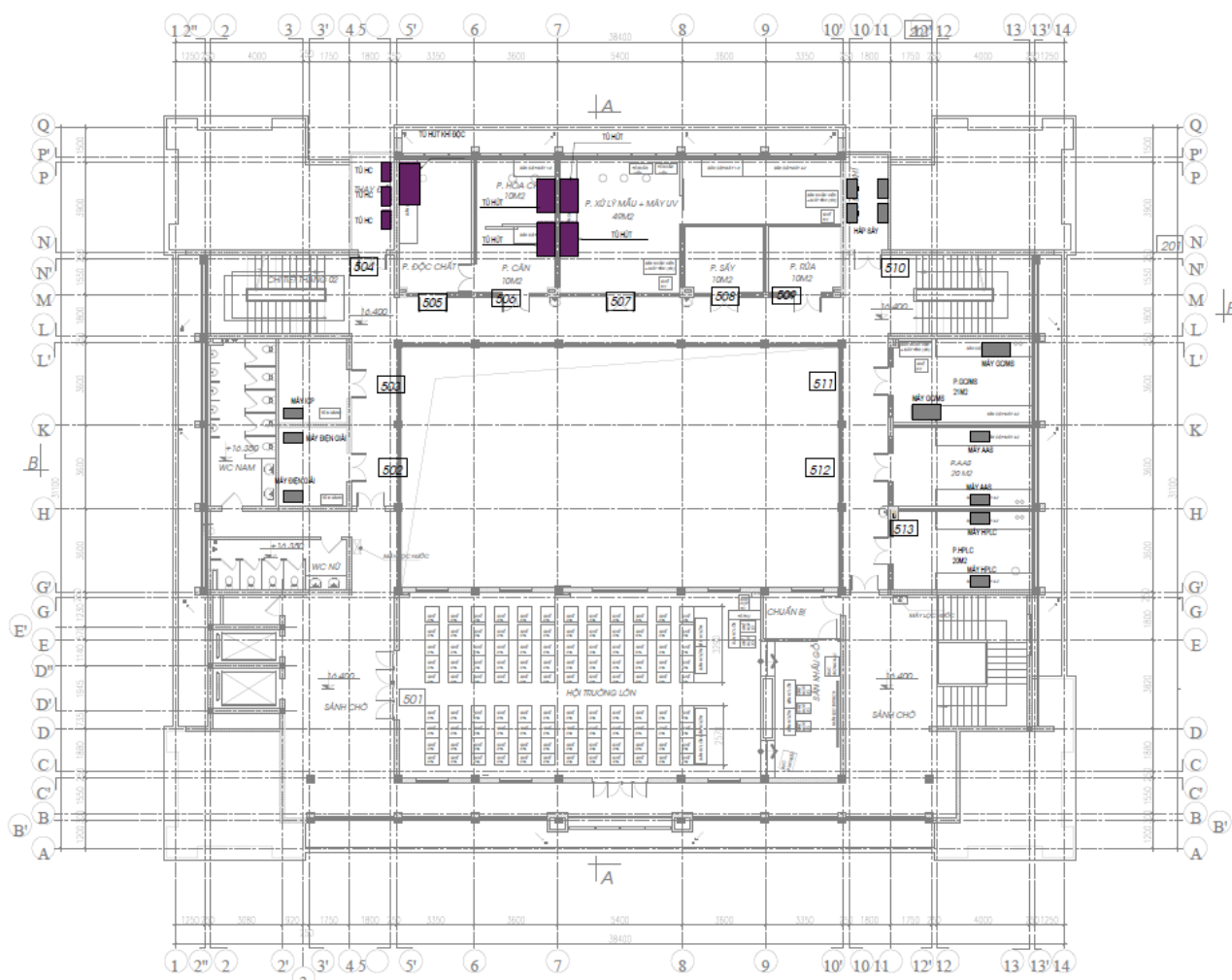
+ Trần: Đã lắp đặt bằng trần tôn tấm thả

+ Tường ngăn cách giữa các phòng: Tường xây cao 1,1m, kết hợp các vách nhôm kính ngăn phòng.

- + Cửa ra vào và cửa ngăn cách các khu vực: Vật liệu bằng nhôm định hình, ô kính.
- + Sàn: Vật liệu bằng gạch men lát nền.
- + Tổng diện tích của phòng vi sinh vật gây bệnh và phòng pha chế môi trường dự kiến lắp đặt Module phòng sạch là 61,5 m².

1.3. Hiện trạng hệ thống cung cấp khí sạch

1.4. Hiện trạng hệ thống xử lý khí thải phòng thí nghiệm

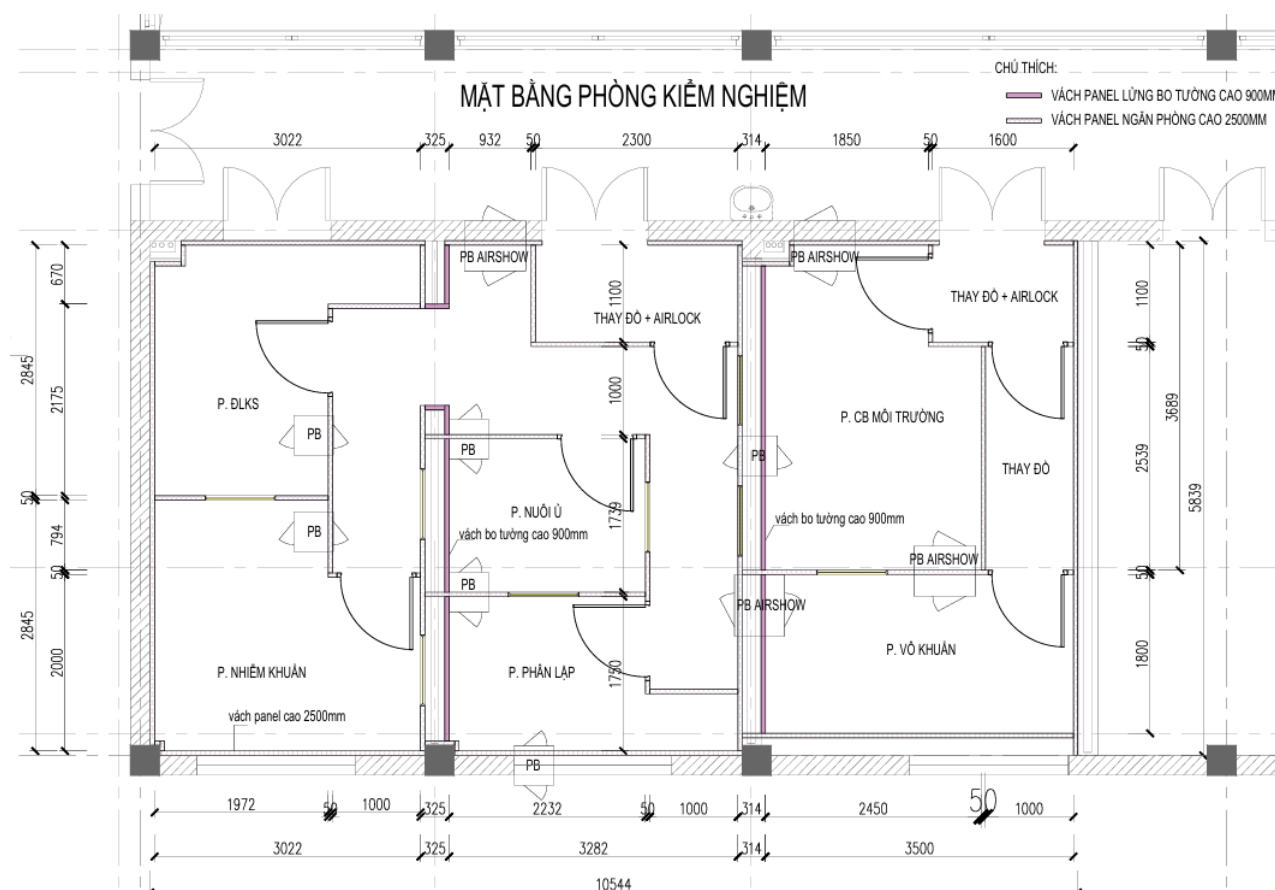


Hình 2: Mặt bằng hiện trạng khu vực lắp đặt đường ống thu gom khí thải

II. Yêu cầu kỹ thuật Module phòng sạch

- Trước khi lắp đặt yêu cầu phải tháo dỡ các vật liệu kết cấu đã lắp đặt trước đó: vách kính, trần thạch cao và thiết bị điều hòa treo tường, các thiết bị điện.
- Module phòng sạch bao gồm những linh kiện, vật tư, thiết bị như yêu cầu dưới đây và phải được lắp đặt, bàn giao sử dụng tại địa điểm theo yêu cầu.

2.1. Mặt bằng lắp đặt Module phòng sạch



Hình 3: Mặt bằng của Module phòng sạch được lắp đặt hoàn thiện

2.2. Giải pháp lắp đặt Module phòng sạch

Module phòng sạch được bố trí trên mặt bằng hiện trạng tầng 4. Module phòng sạch là các tấm panel chế tạo sẵn được lắp ráp với nhau thành tường và trần, sàn phòng sạch được trải tấm vinyl y tế chịu hoá chất tẩy rửa để tạo thành phòng sạch. Trong phòng sạch sử dụng các tấm panel để chia thành lối đi và nhiều phòng nhỏ với các cấp độ sạch khác nhau đáp ứng tiêu chuẩn phòng sạch GLP-WHO để thực hiện các kỹ thuật khác nhau. Các phòng chức năng chính như sau:

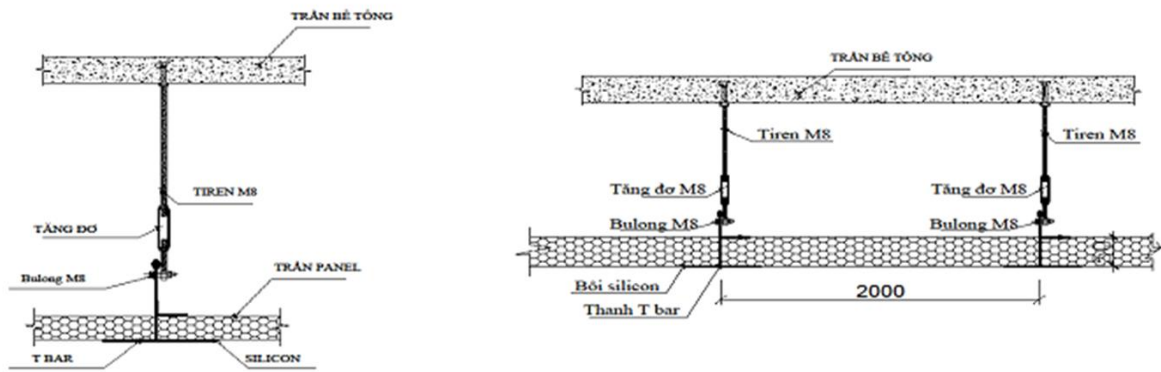
- 02 phòng thay đồ và khóa khí - cấp độ sạch D.
- 01 phòng thay đồ vào phòng vô khuẩn – cấp độ sạch C & B
- 01 phòng chuẩn bị môi trường – cấp độ sạch D
- 01 phòng vô khuẩn – cấp độ sạch B
- 01 phòng định lượng kháng sinh – cấp độ sạch D

-
- MẶT BẰNG PHÒNG KIỂM NGHIỆM**
- CHÚ THÍCH:**
- VÁCH PANEL LỪNG BỘ TƯỜNG CAO 900MM
 - VÁCH PANEL NGĂN PHÒNG CAO 2500MM
- Rooms and Equipment:**
- P. DLKS 6.2M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'D' AP SUẤT : +15 ĐẾN +25 Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - PB AIRSHOW
 - THAY ĐỔI + AIRLOCK 1 2.5M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'D' AP SUẤT : +5 ĐẾN +10 Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - P. CB MÔI TRƯỜNG 8.2M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'D' AP SUẤT : +15 ĐẾN +20 Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - THAY ĐỔI + AIRLOCK 2 1.7M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'D' AP SUẤT : +5 ĐẾN +10 Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - CẤP ĐỘ SẠCH: 'C' AP SUẤT : +15 ĐẾN +20Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - THAY ĐỔI 2.5M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'B' AP SUẤT : +15 ĐẾN +20Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - P. VỒ KHUẨN 6.3M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'B' AP SUẤT : +30 ĐẾN +35Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - P. PHÂN LẬP 4.6M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'D' AP SUẤT : +15 ĐẾN +25 Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - P. NUÔI Ủ 3.9M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'D' AP SUẤT : +15 ĐẾN +15 Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
 - P. NHIỄM KHUẨN 7.6M²: CẤP ĐỘ SẠCH: 'D' AP SUẤT : +15 ĐẾN +25 Pa NHỊT ĐỘ : 20 - 25°C ĐỘ ẨM : 40-70%
- Dimensions:**
- Total width: 3022
 - Total height: 3669
 - Room widths: 1972, 1000, 2232, 1000, 2450, 1000
 - Room heights: 2845, 2175, 794, 2000, 1800

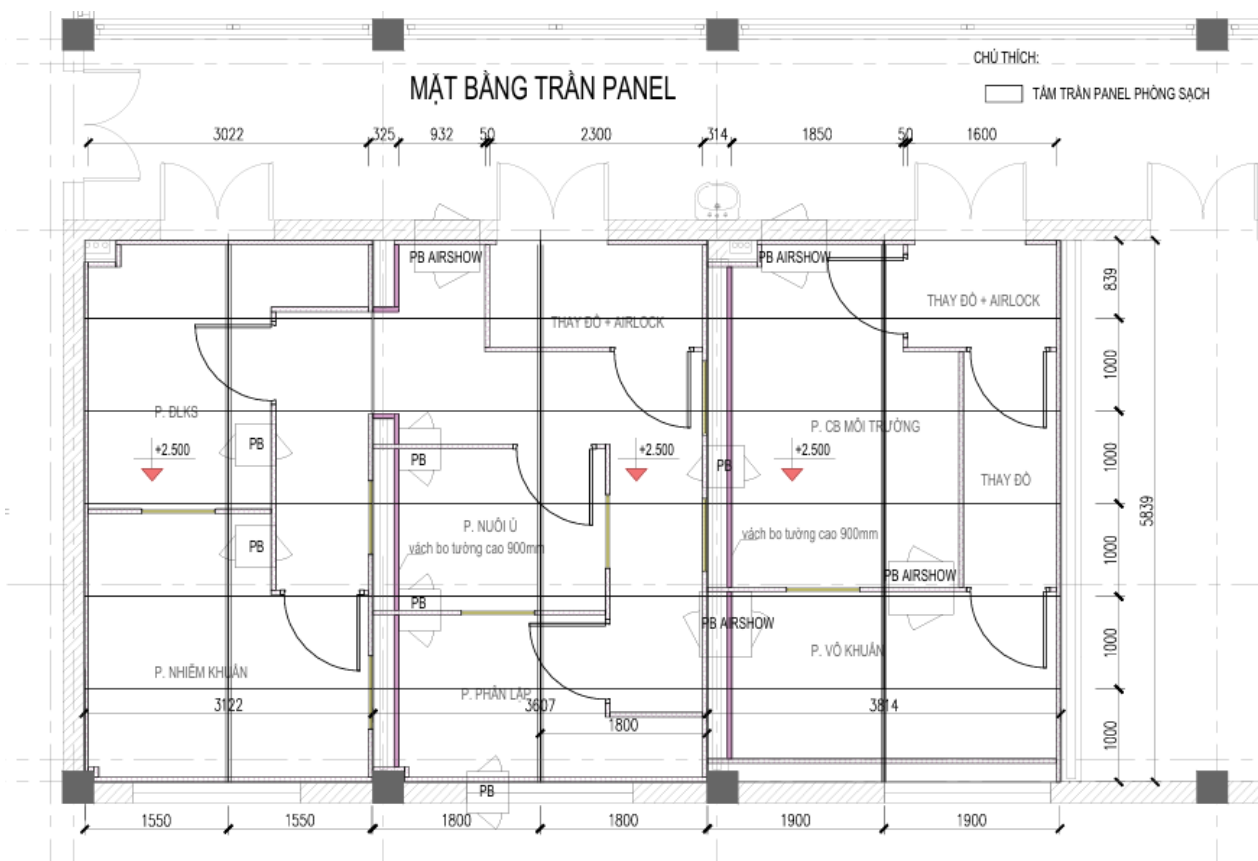
2.3. Yêu cầu kỹ thuật, cấu hình Module phòng sạch

2.3.1. Vách panel và trần panel

- Đối với tường vách panel cho module phòng sạch:
 - + Kích thước tổng thể của module phòng sạch: Dài 10.500 x Rộng 5.850 x Cao 2.550 (mm). Dung sai kích thước cho phép là $\pm 50\text{mm}$
 - + Sử dụng panel tấm phẳng, màu ghi sáng, độ dày 50mm.
 - + Panel có 3 lớp vỏ ngoài làm bằng thép mạ có độ dày $0,45 \pm 0,025\text{mm}$ với lõi là bông thủy tinh (GLASSWOOL), có khả năng chống nóng, cách âm, kháng cháy
 - + Các tấm tường được dựng từ sàn đến trần trên các khung nhôm, các đường nối thẳng đứng được phủ silicone. Đối với vách ngăn phòng tại vị trí hiện trạng có tường gạch cao 900mm thì phải ốp kín bằng panel.
 - + Các tấm panel được ghép nối với nhau bằng ngàm âm dương
- (Có bản vẽ ghép nối kèm theo)*

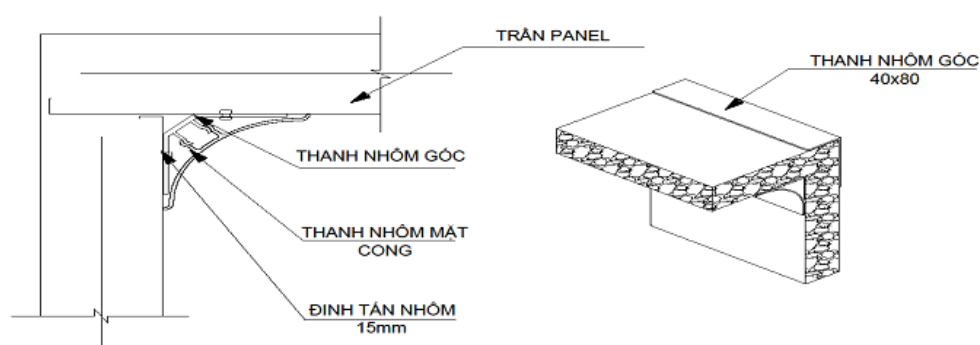
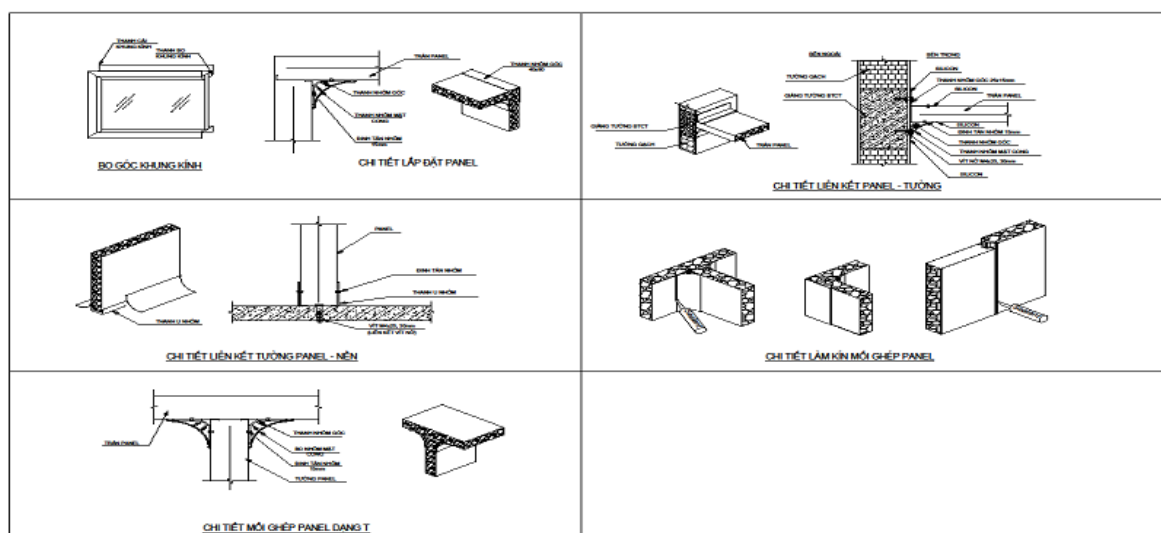


Hình 6: Mô hình lắp đặt panel trần cho Module phòng sạch



Hình 7: Mặt bằng lắp đặt trần Panel

- Lắp ghép tấm panel: Tất cả các đường nối giữa tường và tường, tường và trần được phủ bởi vòm cong làm bằng nhôm tạo nên bề mặt phẳng. Tất cả các góc phòng đều được phủ bằng tấm phủ góc ba cạnh, bằng nhôm.



Hình 8: Chi tiết lắp ghép panel cho phòng sạch

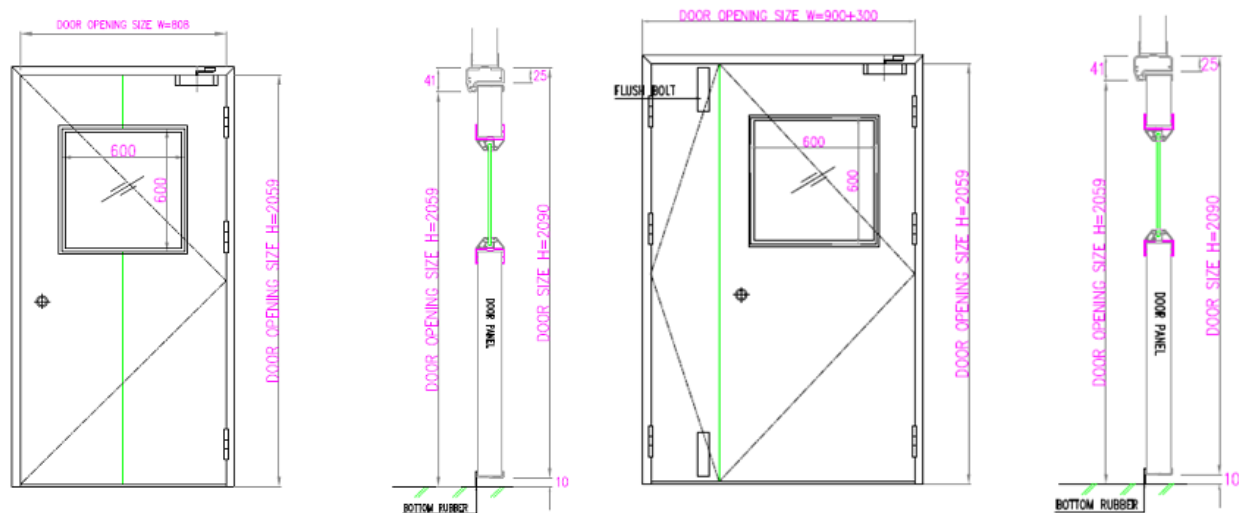
2.3.2. Cửa sổ quan sát

- 8 cửa sổ quan sát bằng khung nhôm, kính dán 2 lớp dày 6,38mm, kích thước rộng 800mm x cao 1000mm lắp đặt ở vị trí cần thiết (chi tiết theo bản vẽ).

2.3.3. Cửa đi

- 8 cửa đi là loại cửa một cánh, mở quay, có khuôn nhôm định hình. Cánh cửa được làm bằng tấm panel (thông số kỹ thuật giống panel tường), có khung nhôm định hình. Mỗi cửa đều có ô khung nhôm kính dán 2 lớp dày 6,38mm, kích thước 600mm x 600mm. Cửa có kích thước thông thủy là rộng 900mm x cao 2100mm

- Là loại cửa không kín khí có ba cạnh đệm gioăng kín.
- Cửa được lắp đặt đồng bộ với tay kéo, chốt cửa.



Hình 9: Chi tiết cửa đi

2.3.4. Bộ liên động điện

- Hai cửa của Phòng THAY ĐỒ + AIRLOCK 1 được gắn bộ liên động điện đảm bảo chỉ cho phép một cửa mở tại một thời điểm.

- Ba cửa của Phòng THAY ĐỒ + AIRLOCK 2 được gắn bộ liên động điện đảm bảo chỉ cho phép một cửa mở tại một thời điểm.

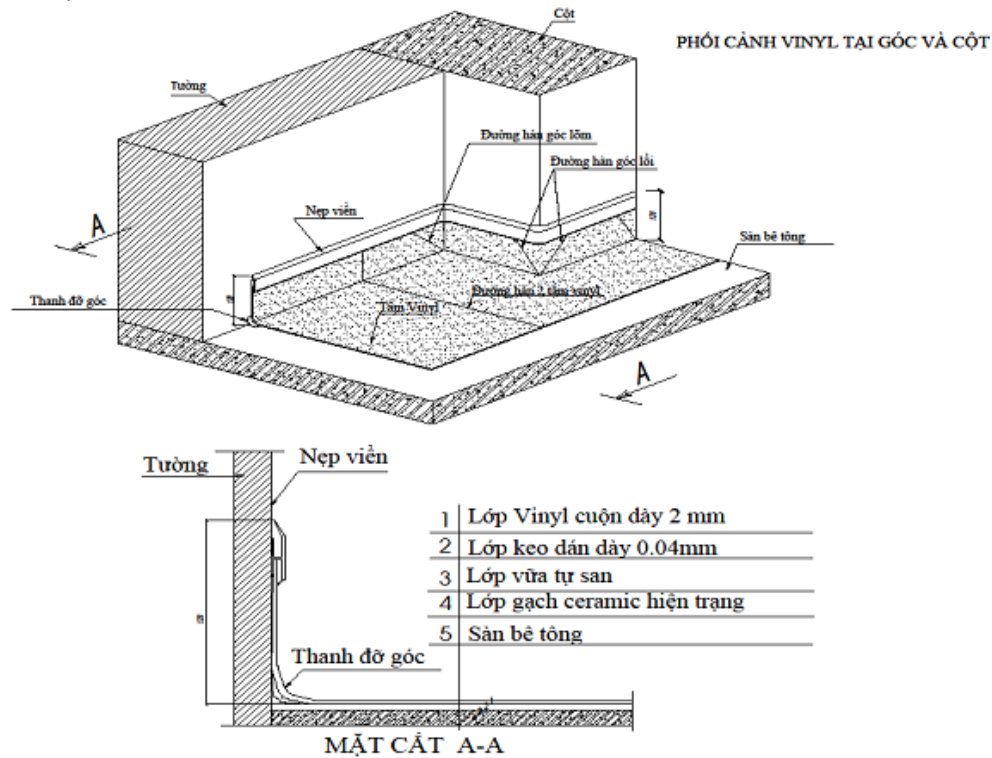
- Bộ liên động điện (02 bộ, cụ thể theo bản vẽ) là loại khóa đặc biệt chuyển kiểm soát ra – vào của hai hoặc nhiều cửa cùng một lúc, trong đó trạng thái hoạt động của một cửa trái với các cửa còn lại để ngăn chặn nhiễm chéo giữa các khu vực trong một phòng sạch và giữa phòng sạch và phòng không sạch. Yêu cầu thiết kế như sau:

- + Kiểm soát sự ra vào đồng thời của các cửa
- + Khi một cửa mở thì các cửa còn lại buộc phải đóng
- + Có độ trễ giữa các lần mở cửa để duy trì áp suất cần thiết.
- + Có tính năng vô hiệu hóa tính năng liên động và các cửa có thể mở đồng thời trong trường hợp khẩn cấp.

2.3.5. Sàn

Sàn (65m²) được làm bằng vinyl y tế dày 2mm, chịu hoá chất đạt tiêu chuẩn EN ISO 26987, Cấp độ chống cháy theo tiêu chuẩn EN 13501-1 đạt Bfl - s1, màu sắc tùy chọn. Tất cả các mối nối được hàn nhiệt. Sàn Vinyl phủ cong lên vách 10cm. Các mối tiếp tường, bao góc được bịt cẩn thận bằng silicone không cứng hoá. Tất cả các bao góc của tường được cắt, làm lại và hàn kín (có bản vẽ kèm theo).

CHI TIẾT LẮP ĐẶT SÀN VINYL



Hình 10: Chi tiết lắp đặt sàn Vinyl

2.3.6. Hộp chuyển mẫu

- Hộp chuyển mẫu là thiết bị phụ trợ cho phòng sạch. Nó được sử dụng để chuyển các vật dụng nhỏ giữa các khu vực, để giảm số lần mở phòng sạch và để giảm ô nhiễm đến mức tối thiểu. Làm bằng thép không gỉ SUS 304 và bề mặt nhẵn. Cửa dùng khóa liên động để ngăn chặn nhiễm chéo hiệu quả. Đèn diệt khuẩn bằng tia cực tím. Chia thành hai loại:

- Hộp chuyển mẫu liên động cơ: Số lượng: 06 bộ
- + Khóa liên động cơ
- + Kích thước trong (Rộng x Cao x Sâu) mm: 400x400x400
- + Kích thước ngoài (Rộng x Cao x Sâu) mm: 550x500x560
- Hộp chuyển mẫu tự làm sạch: Số lượng: 04 bộ
- + Khóa liên động điện
- + Hộp chuyển mẫu có tích hợp quạt thổi khí và lọc Hepa H13.
- + Kích thước trong (Rộng x Cao x Sâu) mm: 400x400x400
- + Kích thước ngoài (Rộng x Cao x Sâu) mm: 550x500x1200

(Có bản vẽ chi tiết vị trí lắp đặt kèm theo)

2.3.7. Hệ thống điện

Hệ thống điện bao gồm:

- Ổ điện: Các ổ điện đặt ở vị trí cách sàn nhà 1000mm. Số lượng ổ điện 3 chấu có tiếp địa: 3 phòng thay đồ mỗi phòng 1 ổ cắm đôi; lối đi chung 3 ổ cắm đôi; các phòng 4 ổ cắm đôi.

- Công tắc bật tắt đèn chiếu sáng: Mỗi phòng/hành lang có 01 công tắc đèn chiếu sáng.
- Đèn Led chiếu sáng loại 298x1209mm. Số lượng: 13 bộ. Công suất từ 40W đến 45W.
- Đèn Led chiếu sáng loại 300x600 mm. Số lượng: 5 bộ. Công suất 24W.
- Đèn UV. Số lượng 07 bộ. Bước sóng tia cực tím 250nm - 260nm, dạng tuýp dài 1198mm, công suất 40W. Hệ thống đèn UV diệt khuẩn có điều khiển hẹn giờ tự động.

(Có bản vẽ chi tiết kèm theo)

2.4. Danh mục, số lượng cấu phần chi tiết

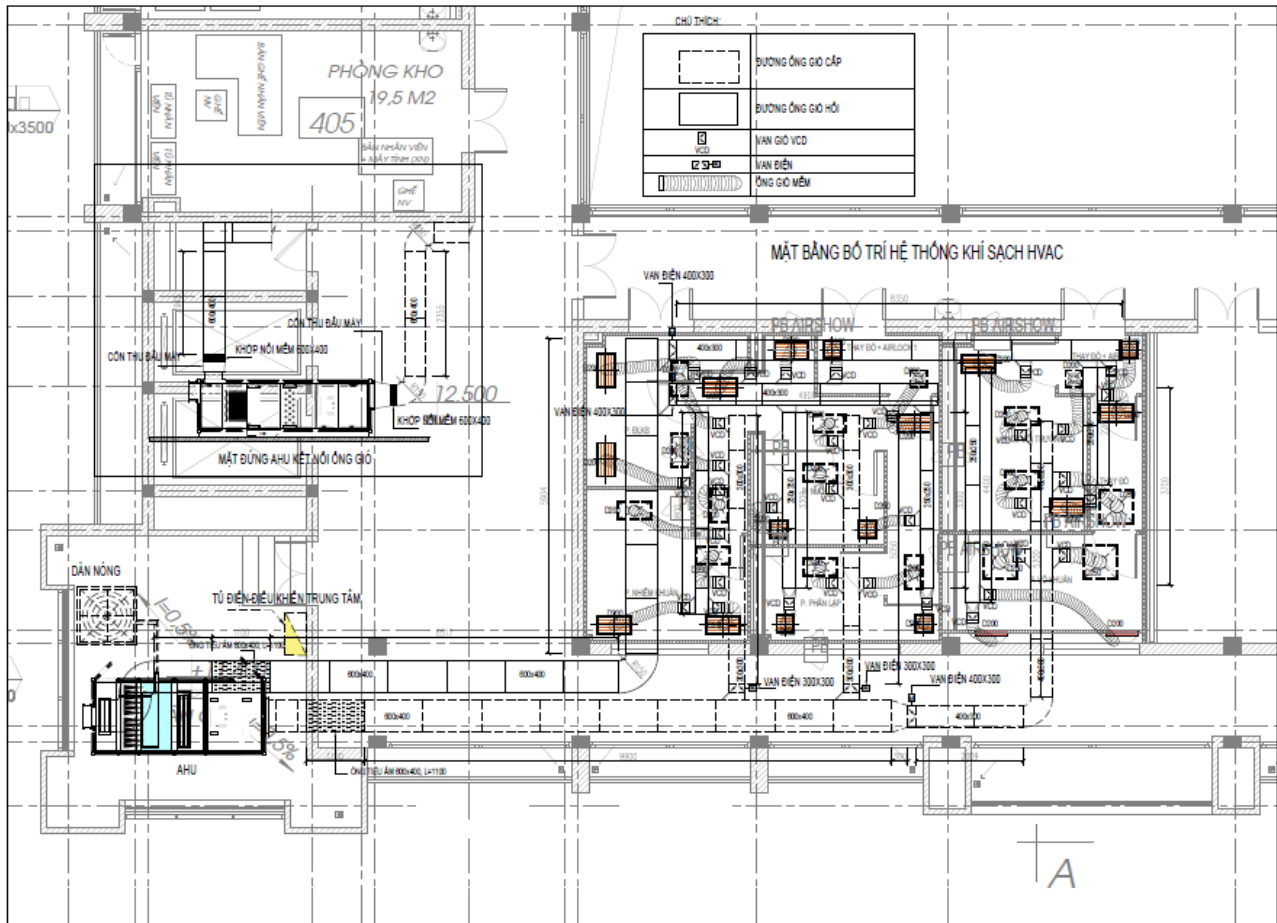
STT	Chi tiết các cấu phần	Đơn vị tính	Số lượng
1	Vách panel, trần panel và sàn		
1.1	Vách panel	m2	154
1.2	Trần panel	m2	56
1.3	Sàn vinyl	m2	65
1.4	Phụ kiện lắp đặt panel	m2	210
2	Cửa, hộp chuyển mẫu		
2.1	Cửa đi	Bộ	08
2.2	Bộ liên động 02 cửa, đi kèm công tắc, dây dẫn tới tủ điện điều khiển phòng sạch	Bộ	01
2.3	Bộ liên động 03 cửa, đi kèm công tắc, dây dẫn tới tủ điện điều khiển phòng sạch	Bộ	01
2.4	Cửa sổ quan sát	Bộ	08
2.5	Hộp chuyển mẫu liên động cơ	Bộ	06
2.6	Hộp chuyển mẫu tự làm sạch, đi kèm công tắc, dây dẫn tới tủ điện điều khiển phòng sạch	Bộ	04
3	Hệ thống điện		
3.1	Đèn Led chiếu sáng loại 298x1209mm, đi kèm công tắc, dây dẫn tới tủ điện điều khiển phòng sạch	Bộ	13
3.2	Đèn Led chiếu sáng loại 300x600 mm, đi kèm công tắc, dây dẫn tới tủ điện điều khiển phòng sạch	Bộ	05
3.3	Đèn UV, đi kèm dây dẫn tới bộ điều khiển trong tủ điện điều khiển phòng sạch	Bộ	07
3.4	Ổ cắm điện kèm dây dẫn tới tủ điện điều khiển phòng sạch	Bộ	30

III. Yêu cầu kỹ thuật Hệ thống cung cấp khí sạch

Hệ thống cung cấp khí sạch cho phòng sạch là bao gồm những linh kiện, vật tư, thiết bị như yêu cầu dưới đây và phải được lắp đặt, bàn giao sử dụng tại địa điểm theo yêu cầu.

3.1. Mặt bằng lắp đặt hệ thống khí sạch

Hình dưới đây thể hiện lắp đặt hệ thống khí sạch cho Module phòng sạch:



Hình 11: Mặt bằng lắp đặt hệ thống khí sạch cho Module phòng sạch.

3.2. Giải pháp điều hòa thông khí cho phòng sạch

Sử dụng thiết bị xử lý không khí (AHU - Air handling unit) để kiểm soát thông khí bao gồm các thông số nhiệt độ, độ ẩm cho toàn bộ Module phòng sạch.

Không khí sau khi được xử lý nhiệt ẩm tại AHU đạt nhiệt độ 15°C hoặc thấp hơn để đảm bảo được nhiệt độ phòng ở mức từ 20°C đến 25°C và độ ẩm ở mức từ 40%RH đến 70%RH và được lọc qua các bộ lọc Hepa H13 cho phòng sạch

Hệ thống thông khí cho Phòng sạch bao gồm: Đường cấp không khí và đường hồi khí.

Đường cấp khí: Không khí trước khi vào phòng sạch được đi qua thiết bị AHU và được xử lý lần lượt qua các giai đoạn sau: tiền xử lý với lọc thô cấp lọc G4 và lọc trung với cấp lọc F8, xử lý nhiệt ẩm tại dàn lạnh và dàn gia nhiệt. Lưu lượng khí cấp cho phòng sạch được luân chuyển nhờ quạt cấp được điều khiển bởi biến tần chuyên dụng. Trên đường cấp khí cho từng phòng có van điều chỉnh lưu lượng khí được lắp đặt để điều chỉnh lượng khí cấp vào từng phòng riêng biệt. Việc điều chỉnh van đảm bảo cấp khí sạch và duy trì áp lực dương cho các phòng sạch. Ống dẫn không khí từ AHU cấp tới phòng sạch được lắp đặt bằng vật liệu thép mạ kẽm, đảm bảo dễ vệ sinh và phải đáp ứng các tiêu chuẩn quy định.

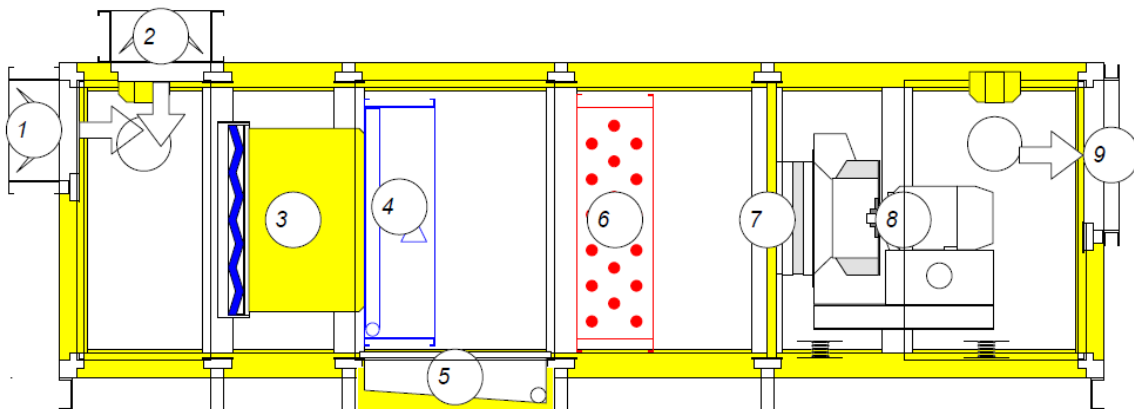
Đường hồi khí: Không khí được hút ra khỏi các phòng chức năng được hồi về thiết bị điều hòa AHU, AHU hòa trộn khí tươi từ môi trường và khí hồi từ phòng tạo luồng không khí cấp tới phòng sạch. Ống dẫn không khí hồi từ phòng sạch về AHU được lắp đặt bằng vật liệu thép mạ kẽm, đảm bảo dễ vệ sinh và phải đáp ứng các tiêu chuẩn quy định.

Hệ thống thông gió điều hòa cho phòng thí nghiệm được lắp đặt bao gồm quạt cấp khí, dàn lạnh, bộ tạo nhiệt, bộ biến tần và mô tơ.

3.3. Yêu cầu kỹ thuật, cấu hình Hệ thống cung cấp khí sạch

3.3.1. Thiết bị dàn lạnh xử lý không khí (AHU - Air handling unit)

- AHU được lắp đặt tại khu vực kỹ thuật biệt lập với phòng sạch. AHU được trang bị quạt cấp khí, cung cấp khí đã xử lý cho hệ thống các phòng thí nghiệm. Quạt cấp khí cấp đảm bảo theo lưu lượng thiết kế yêu cầu. Quạt cấp khí hoạt động liên tục là dạng quạt ly tâm, chống rung bằng cao su kết hợp với lò xo nhún. Mô tơ là loại 3 pha/ 380V/ 50Hz. Vỏ quạt được làm bằng tấm cách nhiệt. Khoang chứa quạt có cửa dùng cho việc bảo trì, thay lọc, thay hoặc sửa chữa động cơ.



- (1) Cửa gió tươi; (2) Cửa gió hồi; (3) Lọc bụi; (4) Dàn lạnh; (5) Máng nước ngưng; (6) Bộ sưởi; (7) Quạt gió; (8) Động cơ truyền động; (9) Cửa cấp gió

Hình 12: Sơ đồ thiết bị dàn lạnh xử lý không khí

- Thông số kỹ thuật của thiết bị xử lý không khí AHU.
- + AHU thiết kế sử dụng trong bệnh viện và phòng sạch đạt tiêu chuẩn Eurovent
- + Kết cấu dạng Panel 2 lớp, cách nhiệt bằng PU dày 88mm. Chỉ tiêu cách nhiệt đạt T1 theo tiêu chuẩn EN1886. Chỉ tiêu cầu nhiệt đạt TB1 theo tiêu chuẩn EN1886. Mặt trong AHU bằng thép không gỉ AISI 304, mặt ngoài bằng thép tấm.
- + Máng nước ngưng chế tạo bằng vật liệu thép không gỉ C304.
- + Quạt AHU là quạt ly tâm
- + Lưu lượng tối thiểu: 4000 m³/h (1.11 m³/s)
- + Áp suất tĩnh đầu quạt tối thiểu: 800 Pa.
- + Công suất lạnh tối thiểu: 29kW.
- + Số dàn lạnh: 01 dàn.
- + Công suất gia nhiệt tối thiểu: 13 kW.
- + Lọc thô G4, lọc trung bình F8 có tích hợp đồng hồ theo dõi áp suất lọc.
- + Động cơ 380V/3pha/50Hz, loại ly tâm truyền trực tiếp.
- + Tích hợp đèn chiếu sáng trong khoang máy.

3.3.2. *Dàn nóng*

- + Giải nhiệt bằng gió, sử dụng gas R410A
- + Công suất lạnh tối thiểu: 98.000 BTU/h
- + Nguồn điện: 3 pha, 380V, 50Hz

3.3.3. *Bộ lọc Hepa H13*

- Hộp chứa bộ lọc Hepa
- + Ứng dụng trong phòng sạch
- + Loại: Hộp lọc dành cho bộ lọc Hepa, làm kín bằng Gel
- + Cấu tạo: Thép mạ kẽm, mối hàn hoàn toàn
- + Kết nối: Bằng đầu vào tròn có gân được hàn liên tục ở trên
- + Lắp bộ lọc: Kẹp nhả nhanh, không cần dụng cụ
- + Tích hợp 1 cổng để đo kiểm.
- + Tấm khuếch tán: Đục lỗ hoặc xoáy
- + Phụ kiện: Cài lọc, móc treo, cổng đo áp/lấy mẫu kiểm tra rò rỉ...
- Lọc Hep H13
- + Hợp vệ sinh theo tiêu chuẩn VDI 6022 của Đức (German Hygienic)
- + Trơ vi sinh theo tiêu chuẩn ISO 846 (trơ với nấm và vi khuẩn)
- + An toàn tiếp xúc thực phẩm theo tiêu chuẩn EC 1935:2004
- + Hiệu suất MPPS: $\geq 99.95\%$ theo tiêu chuẩn Châu Âu EN 1822
- + Test Report: 100% được quét kiểm tra (scan tested) riêng biệt theo tiêu chuẩn Châu Âu EN 1822
- + Vật liệu khung: Nhôm định hình mạ anodized
- + Vật liệu lọc: Sợi thủy tinh
- + Đệm kín: Silicon Gel tại mặt gió vào
- Số lượng cụ thể của bộ lọc Hepa H13:
- + Lọc Hepa H13 (WxHxD) 610x610x71mm: 03 bộ
- + Lọc Hepa H13 (WxHxD) 305x610x71mm: 11 bộ
- + Lọc Hepa H13 (WxHxD) 305x305x71mm: 2 bộ

3.3.4. *Hệ thống đường ống*

- + Đường ống được kiểm tra, làm sạch và loại bỏ các ngoại tạp trước khi lắp đặt.
- + Đường ống đều được treo bằng các thanh treo và tay đòn hợp lý, không quá 2.000 mm để tránh rung và ồn.
- + Đường ống được lắp van gió (VCD) phù hợp để cân bằng được luồng khí cấp vào và luồng khí thoát ở hệ thấp áp lực thấp và vừa.

+ Van điện được lắp đặt để điều khiển bật tắt thông khí cho hai khu vực phòng sạch (Khu vực 1: Phòng thay đồ + AIRLOCK 2 + Phòng CB môi trường + Phòng Vô khuẩn; Khu vực 2: gồm các phòng còn lại).

+ Tất cả hệ thống đường ống cấp khí được làm bằng tôn mạ kẽm.

+ Đường ống được lắp đặt cẩn thận và có các gioăng đệm kín khí khi cần để đảm bảo không bị rò rỉ khí ở đầu đường ống nối vào các thiết bị.

+ Tất cả các đường ống cấp khí phải bọc bảo ôn OPP dày 20mm, 1 mặt keo, 1 mặt bạc.

+ Tất cả các đường ống được làm kín 100%. Các mặt bích sẽ cho phép nối các đoạn ống lại với nhau, và điểm nối sẽ được bịt kín bằng silicon không cứng hoá và được bọc bảo ôn mềm hoặc sợi thủy tinh. Lắp đặt đường ống phải đảm bảo đường ống khí được làm kín, không bị rò rỉ khí.

+ Quy cách vật liệu và lắp đặt theo bảng sau:

(KÍCH THƯỚC ỐNG) (MM)	VẬT LIỆU TÔN MẠ KẼM	VẬT LIỆU CÁCH NHIỆT	(TY TREO)	(GIÁ ĐỖ)	KHOẢNG CÁCH GIÁ ĐỖ (MM)
	ĐỘ DÀY TÔN (MM)	PE-OPP DÀY 20MM			
600X400	0,75	PE-OPP DÀY 20MM	M8/M10	V30X30X3 HOẶC THANH UNITRUST U41X41X1.5MM	2000
400X300	0,58	PE-OPP DÀY 20MM	M8/M10	V30X30X3 HOẶC THANH UNITRUST U41X41X1.5MM	2000
300X300	0,58	PE-OPP DÀY 20MM	M8/M10	V30X30X3 HOẶC THANH UNITRUST U41X41X1.5MM	2000
250X250	0,58	PE-OPP DÀY 20MM	M8/M10	V30X30X3 HOẶC THANH UNITRUST U41X41X1.5MM	2000

(Chi tiết bố trí đường ống, kích thước đường ống, các loại đường ống... theo bản vẽ mặt bằng bố trí hệ thống cung cấp khí sạch kèm theo)

3.3.5. Đồng hồ theo dõi áp suất xs

- Số lượng: 10 bộ đồng hồ đo áp suất không khí

- Vỏ: Nhôm đúc khối vát cạnh, nắp làm bằng hợp chất acrylic. Hoàn thiện mặt ngoài sơn phủ thử ăn mòn muối.

+ Độ chính xác: $\pm 2\%$ trên toàn dải đo

+ Áp lực giới hạn: 15 psig

+ Nhiệt độ làm việc: 0°C đến 60°C.

+ Đường kính bề mặt: 4 inch

+ Phụ kiện: Hai nút bịt cho 2 đầu chờ áp, 2 ống cao su 1/8" và ba đầu gá để cố định đồng hồ.

3.3.6. Tủ điện - điều khiển phòng sạch

01 Tủ điện – điều khiển này với chức năng chính: cung cấp nguồn điện cho các thiết bị trong phòng sạch và các thiết bị điều hòa thông khí, đồng thời thực hiện chức năng của hệ thống điều khiển và giám sát phòng sạch. Yêu cầu kỹ thuật như sau:

- Điều khiển tự động đáp ứng yêu cầu vi khí hậu của các phòng: nhiệt độ 20°C - 25°C, độ ẩm 40 %RH - 70%RH, dải áp suất từ 0Pa đến tối đa 60Pa.

- Điều khiển tự động công suất quạt cấp khí bằng biến tần theo 2 khu vực của Phòng sạch (Khu vực 1: Phòng thay đồ + AIRLOCK 2 + Phòng CB môi trường + Phòng Vô khuẩn; Khu vực 2: gồm các phòng còn lại).

+ Thông qua mạng internet người quản lý có thể giám sát và đưa ra các chỉ thị cho người vận hành để căn chỉnh hệ thống điều khiển ngay tại phòng hoặc từ xa (có ứng dụng phần mềm cài trên điện thoại và máy vi tính), sao cho đáp ứng các thông số kỹ thuật của các phòng.

+ Màn hình điều khiển và giám sát: Loại cảm ứng 7 inch.

3.4. Yêu cầu kỹ thuật khác

Kiểm định phòng sạch theo các tiêu chí của TCVN, ISO và WHO: Hạt bụi, vi sinh, kiểm tra rò rỉ màng lọc, áp suất, nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, độ phục hồi phòng sạch, lưu lượng gió.

3.5. Danh mục, số lượng cấu phần chi tiết

STT	Chi tiết các cấu phần	Đơn vị tính	Số lượng
1	Thiết bị dàn lạnh xử lý không khí (AHU - Air handling unit)	Bộ	01
2	Dàn nóng	Bộ	01
3	Bộ lọc Hepa H13		
3.1	Bộ hộp và lọc Hepa H13 (WxHxD) 610x610x71mm	Bộ	03
3.2	Bộ hộp và lọc Hepa H13 (WxHxD) 305x610x71mm	Bộ	11
3.3	Bộ hộp và lọc Hepa H13 (WxHxD) 305x305x71mm	Bộ	02
4	Hệ thống đường ống		
4.1	Ống gió tiêu âm, kích thước trong 600x400mm, thép mạ kẽm dày 0,75mm, L = 1100mm	Cái	02
4.2	Ống gió thẳng, kích thước 600x400mm, thép mạ kẽm dày 0,75mm	m	28
4.3	Ống gió thẳng, kích thước 400x300mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	m	21
4.4	Ống gió thẳng, kích thước 300x300mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	m	10
4.5	Ống gió thẳng, kích thước 250x250mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	m	17
4.6	Co 90, kích thước 600x400mm, thép mạ kẽm dày 0,75mm	Cái	06
4.7	Co 90, kích thước 400x300mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	01
4.8	Côn thu đầu máy AHU, thép mạ kẽm dày 0,75mm	Cái	02
4.9	Côn thu, kích thước 600x400\400x300mm, L=300mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	01
4.10	Côn thu, kích thước 250x250\200mm, L = 150mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	04
4.11	Chân rẽ, kích thước 400x300mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	02
4.12	Chân rẽ, kích thước 300x300mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	02

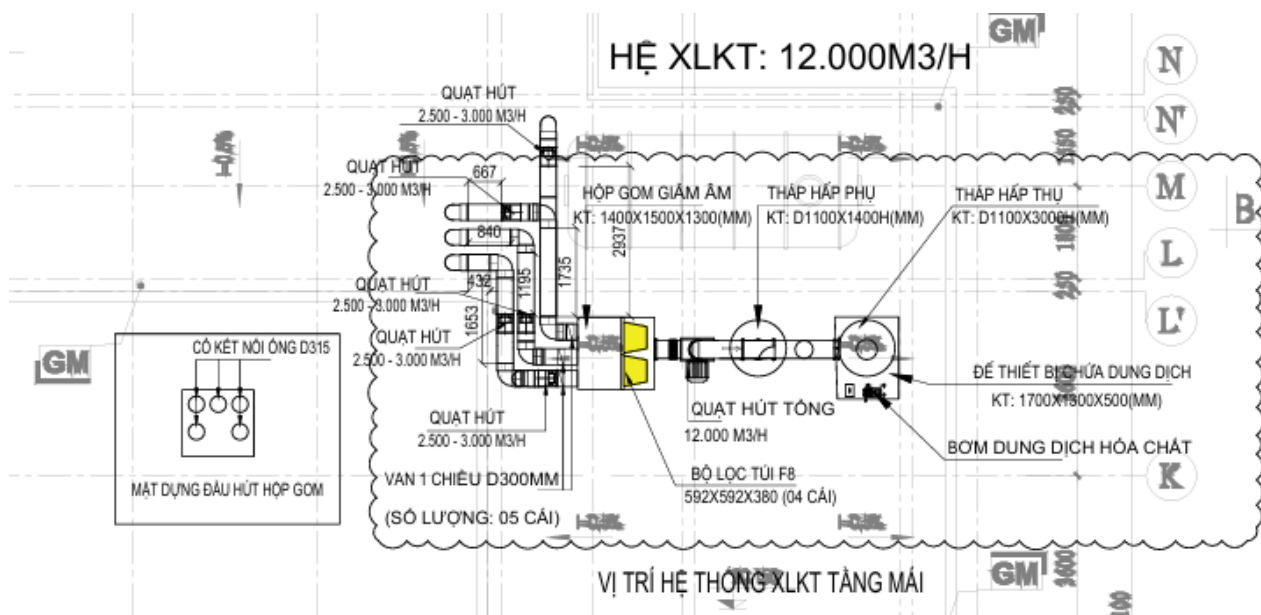
STT	Chi tiết các cấu phần	Đơn vị tính	Số lượng
4.13	Chân rẽ, kích thước 250x250mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	05
4.14	Chân rẽ, kích thước D250mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	03
4.15	Chân rẽ, kích thước D200mm, thép mạ kẽm dày 0,58mm	Cái	26
4.16	Khớp nối mềm 600x400mm	Cái	02
4.17	Van VCD điều chỉnh lưu lượng gió bằng tay, kích thước D250mm	Cái	03
4.18	Van VCD điều chỉnh lưu lượng gió bằng tay, kích thước D200mm	Cái	31
4.19	Miệng gió hồi kèm hộp gió cổ D200, kích thước 600x400mm	Cái	12
4.20	Miệng gió hồi kèm hộp gió cổ D200, kích thước 300x300mm	Cái	06
4.21	Ống gió mềm có bảo ôn D250	m	10
4.22	Ống gió mềm có bảo ôn D200	m	80
4.23	Bảo ôn ống gió loại 1 mặt keo dán sẵn và 1 mặt bạc	m2	175
4.24	Vật tư phụ lắp đặt ống gió (Băng keo bạc, gioăng, nẹp c, ty treo, giá đỡ...)	Gói	01
4.25	Van điện đóng mở khu vực theo chế độ làm việc.		
	+ Loại 400x300	Bộ	03
	+ Loại 300x300	Bộ	02
5	Đồng hồ theo dõi áp suất	Bộ	10
6	Tủ điện - điều khiển phòng sạch	Cái	01

IV. Yêu cầu kỹ thuật Hệ thống xử lý khí thải

Hệ thống xử lý khí thải là bao gồm những linh kiện, vật tư, thiết bị như yêu cầu dưới đây và phải được lắp đặt, bàn giao sử dụng tại địa điểm theo yêu cầu.

4.1. Tổng quát yêu cầu hệ thống xử lý khí thải

- Các hoá chất sử dụng tại các phòng thí nghiệm rất dễ bị bay hơi khi thực hiện các phản ứng hoá học, pha chế dung dịch, xử lý mẫu phân tích, tráng rửa dụng cụ và bảo quản, lưu giữ hoá chất. Bao gồm: Các thông số ô nhiễm ở thể khí như Amoniac (NH₃), Axit clohydric (HCl), Benzen, Toluen, Xylen, Styren, Asen và các hợp chất Asen, hơi H₂SO₄, Metanol, Cloroform, Vinyl clorua... và các thông số ô nhiễm ở thể hạt như Bụi (PM), Chì và hợp chất Chì, Đồng và hợp chất Đồng, Niken và hợp chất Niken, Kẽm và hợp chất Kẽm, Antimon và hợp chất Antimon... Các hợp chất trên sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đối với sức khoẻ con người và trong nhiều trường hợp để lại những hậu quả lâu dài. Do đó, yêu cầu đối với hệ thống xử lý khí thải là phải xử lý được các chất này trước khi thải ra môi trường đáp ứng yêu cầu theo tiêu chuẩn tại QCVN 19:2024/BTNMT.



Hình 13: Sơ đồ tổng quát hệ thống xử lý khí thải

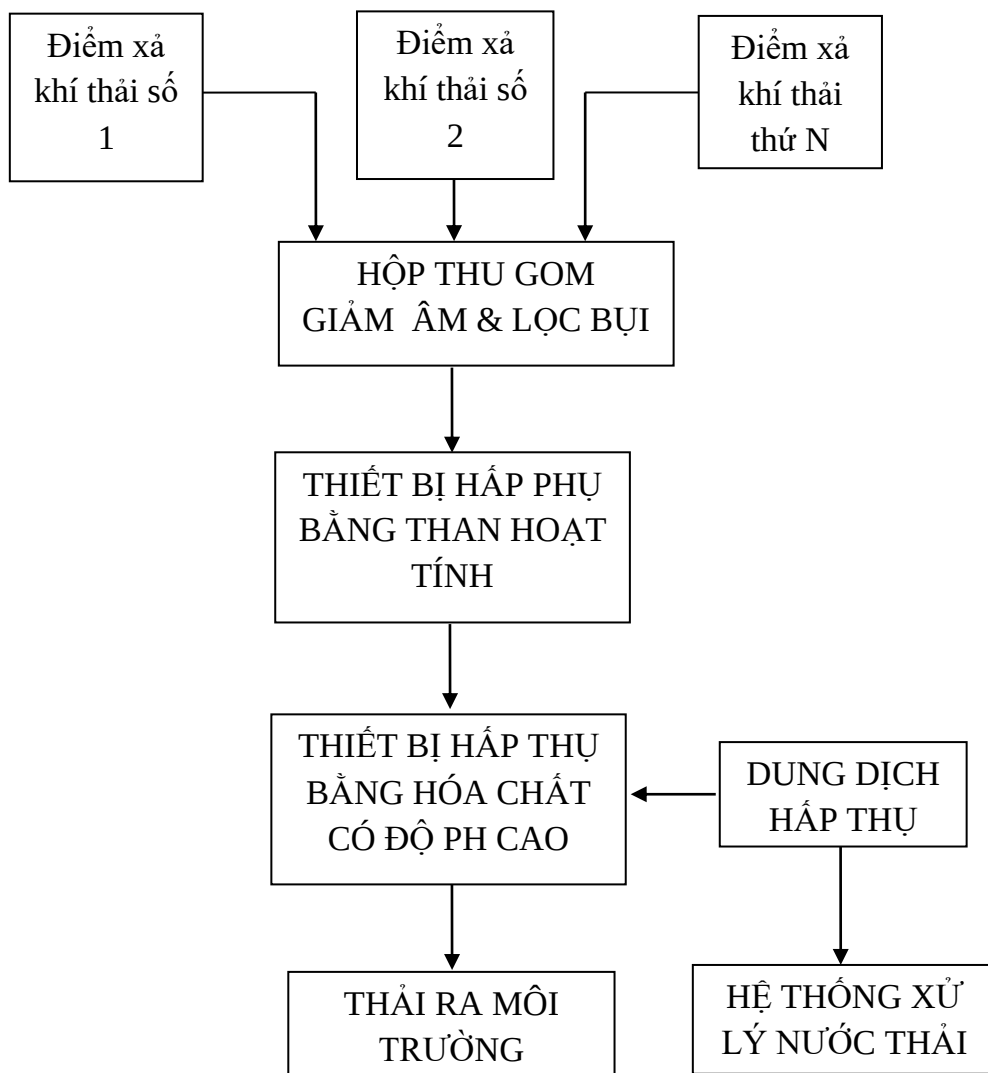
4.2. Công nghệ xử lý khí thải

Khí thải được thu gom vào thiết bị thu gom bằng hệ đường ống PVC. Quạt hút công nghiệp hút khí thải và đẩy dòng khí thải này qua 3 cụm xử lý:

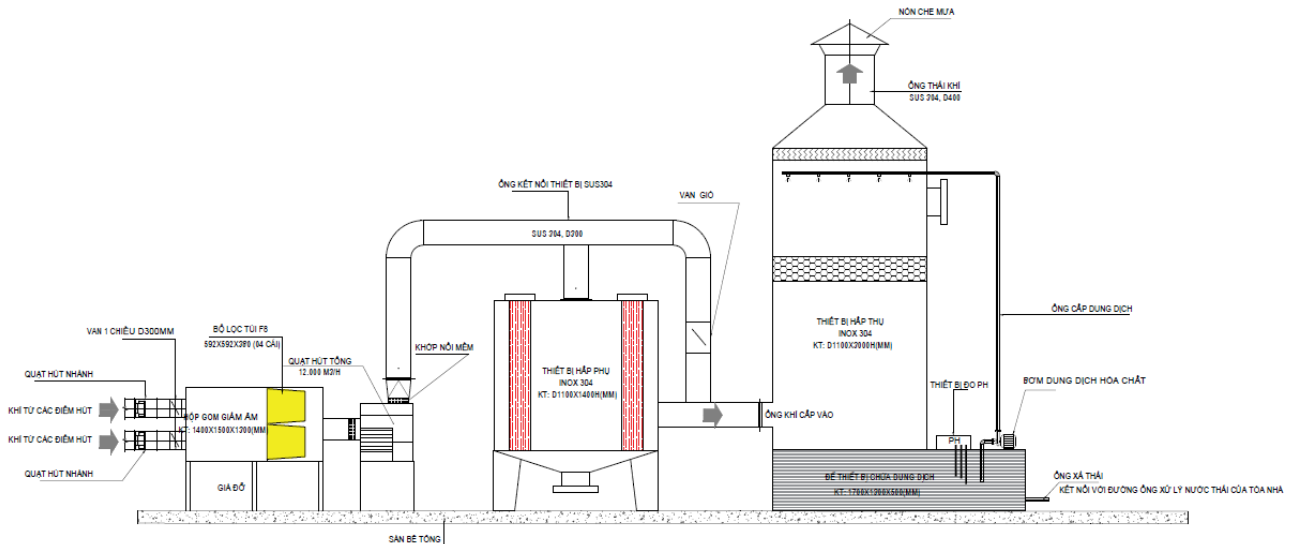
+ Thu gom giảm âm và lọc bụi bằng bộ lọc túi F8. Có tác dụng giảm âm thanh gây ra do khí lưu thông trong đường ống với lưu lượng lớn. Đồng thời, bộ lọc túi F8 sẽ giữ lại bụi hạt trong khí thải nhằm tránh tác động lên bộ lọc than hoạt tính tại thiết bị hấp phụ.

+ Xử lý các hợp chất hữu cơ bằng thiết bị hấp phụ: Thiết bị hấp phụ có chứa than hoạt tính nhằm mục đích loại bỏ hơi dung môi hữu cơ dễ bay hơi, mùi hôi thối có trong khí thải...Than hoạt tính được sử dụng và có thể thay thế định kỳ.

+ Xử lý các hợp chất vô cơ bằng thiết bị hấp thụ: Tại thiết bị hấp thụ diễn ra quá trình hấp thụ khí có tính axit, một số hơi mùi và phá một số chất kháng sinh, diệt khuẩn bằng độ pH cao trong dung dịch rửa khi tháp hấp phụ chưa xử lý triệt để. Dung dịch rửa được bơm tuần hoàn để tăng khả năng tiếp xúc giữa pha khí và nước.



Hình 14: Sơ đồ công nghệ xử lý khí thải phòng thí nghiệm



Hình 15: Mô hình hệ thống xử lý khí thải phòng thí nghiệm

4.3. Yêu cầu kỹ thuật, cấu hình hệ thống xử lý khí thải

4.3.1. Hệ thống đường ống thu gom khí thải

Hệ thống này gồm 5 hệ đường ống để thu gom khí từ 5 khu vực được mô tả trong bản vẽ kèm theo. Mỗi hệ đường ống gồm các chụp thu khí, quạt hút khí, các van gió (VCD). 5 hệ đường ống này được treo dưới trần tầng 5 dẫn lên hộp thu gom giảm âm và lọc bụi của thiết bị xử lý khí. Yêu cầu kỹ thuật của mỗi hệ như sau:

- Van gió (VCD) 1 chiều: Số lượng 01 chiếc
 - + Chỉ cho phép dòng khí đi theo một chiều.
 - + Làm bằng vật liệu thép không gỉ SUS 304, D300.
- Van gió (VCD): Được lắp đặt tại từng điểm thu khí, số lượng cụ thể chi tiết theo bản vẽ.
 - + Dùng để điều chỉnh lưu lượng dòng khí
 - + Làm bằng vật liệu thép không gỉ SUS 304. Đường kính van tại từng điểm thu khí chi tiết theo bản vẽ.
- Đường ống:
 - + Vật liệu: Ống uPVC, class1
 - + Đường kính của đường ống: chi tiết theo bản vẽ.
 - + Chiều dài đường ống: chi tiết theo bản vẽ.
- Chụp thu khí:
 - + Chụp hút khí dạng hình phễu, tiết diện thu khí kích thước chi tiết theo bản vẽ.
 - + Làm bằng vật liệu thép không gỉ SUS 304.
- Giá đỡ, đai ôm và ty treo đường ống.
 - + Dùng để treo cố định hệ đường ống vào trần bê tông tầng 5.
 - + Vật liệu của giá đỡ: Sử dụng thép góc, sơn chống gỉ, loại 40x40x4mm.

- + Đai ôm và ty treo làm bằng thép có xử lý chống gỉ.
- Quạt hút: Số lượng 01 chiếc
- + Loại quạt: ly tâm chịu ăn mòn hóa chất
- + Công suất 2,2kW, lưu lượng 3000m³/h, áp lực 500 Pa,
- + Tốc độ vòng quay: 1450V/phút.
- + Nguồn điện: 3 pha/380V/50Hz
- + Vật liệu: Làm bằng vật liệu chống ăn mòn PVC.

4.3.2. Thiết bị xử lý

Gồm 3 cụm xử lý:

- Cụm 1: Hộp thu gom giảm áp suất

+ Kích thước: 1400x1500x1300mm (không bao gồm chân đỡ).

+ Hộp thu giảm áp suất làm bằng khung thép V inox SUS 304 40x40x1,4mm; Sườn inox SUS 304 dẹt 50x4mm; 04 vách hộp bằng inox SUS 304 tấm inox dày 1,2mm; 02 đầu hồi cho đường khí vào và ra làm bằng nhựa tấm PVC dày 10mm.

+ Hộp được chia làm 2 ngăn: ngăn thứ nhất để thu gom khí từ 05 hệ đường ống và có tác dụng giảm âm, có cửa để bảo trì và thay túi lọc; và ngăn thứ 2 để chứa 04 bộ lọc túi F8 kích thước 592x592x380mm

+ Chân đỡ làm bằng khung thép V inox SUS 304 40x40x1,4mm.

- Cụm 2: Xử lý các hợp chất hữu cơ bằng thiết bị hấp phụ.

+ Quạt: Số lượng 01 chiếc

. Loại quạt: ly tâm chịu ăn mòn hóa chất

. Công suất 5,5kW, lưu lượng 12.000m³/h, áp lực 800 Pa,

. Tốc độ vòng quay: 1450V/phút.

. Nguồn điện: 3 pha/380V/50Hz

. Vật liệu: Cánh bằng Inox 304, thân làm bằng vật liệu chống ăn mòn PVC.

+ Thiết bị hấp phụ bằng than hoạt tính

. Hình trụ tròn: đường kính 1.100mm x chiều cao 1.400mm.

. Vật liệu vỏ bằng inox SUS 304, dày 1,5mm. Có tạo gân tăng cứng.

. Chân đỡ bằng inox SUS 304.

. Đường ống dẫn khí của Cụm 2 bằng inox SUS 304, D300.

. Đường khí vào từ đỉnh tháp qua tầng lọc than hoạt tính để hấp phụ dung môi hữu cơ.

. Tầng lọc than hoạt tính hình vành khăn gồm vành trong (đường kính 700mm), vành ngoài (đường kính 900mm) được lồng vào nhau đưa vào trong tháp hấp phụ. Chiều cao của vành khăn tương ứng với chiều cao của tháp, được làm bằng lưới inox SUS 304 có khung định hình.

. Than hoạt tính lọc khí có diện tích bề mặt riêng 900-1000m²/g, kích thước hạt d=4-6mm; độ bền hạt 95%; khả năng hấp phụ 3-4mmol benzen/g.

Mặt đỉnh của tháp thiết kế có thể tháo lắp để bảo trì và tiếp than.

Mặt đáy của tháp thiết kế có thể tháo lắp để thay than.

Đường khí ra bên hông của tháp.

Bên trong tháp lớp than hoạt tính sẽ hấp phụ hơi dung môi hữu cơ, mùi khí thải.

Đặc điểm hoạt động: Hoạt động liên tục

Công suất xử lý: 12.000-13.000m³/h

+ Van gió (VCD): Số lượng 01 chiếc

. Để mở cho khí đi thẳng sang Cụm 3 trong trường hợp thiết bị hấp phụ bằng than hạt tính gặp sự cố.

. Làm bằng vật liệu thép không gỉ SUS 304 D300.

- Cụm 3: Xử lý các chất vô cơ bằng dung dịch hóa chất có độ pH cao. Gồm có bể chứa dung dịch xử lý kèm bơm tuần hoàn để bơm dung dịch vào thiết bị hấp thụ bằng hóa chất

+ Bể chứa dung dịch xử lý.

. Hoạt động: Bể chứa dung dịch xử lý tuần hoàn; đặt thiết bị phao điều khiển, pha hóa chất, bơm hút....

. Thể tích: 1000 lít

. Vật liệu: được làm bằng thép không gỉ SUS 304, dày 1,5mm.

. Kích thước: 1700mm x 1300mm x 500mm

. Đường cấp nước sạch cho bể chứa dung dịch hóa chất từ nguồn nước sạch từ bể chứa nước sạch đặt trên tầng mái có van khóa, van phao cấp nước tự động; chất liệu nhựa PVC, D21.

. Đường ống dẫn xả thải dung dịch xử lý tuần hoàn vào hệ thống thoát nước thải chất liệu nhựa PVC, D27

+ Bơm dung dịch hóa chất lên giàn mưa tháp hấp thụ.

. Đầu bơm được làm bằng Inox chịu được hóa chất với các thông số kỹ thuật cơ bản:

. Công suất: 0,75kW

. Nguồn điện: 220V/1pha/50Hz.

. Cột áp: 43-21m

. Lưu lượng: 5-70 l/phút.

+ Thiết bị hấp thụ bằng hóa chất

. Thân tháp hình trụ, đường kính 1.100mm, chiều cao thân tháp 3.000mm; Ống xả khí trên đỉnh tháp đường kính 400mm, chiều cao 1.200mm.

. Thân tháp làm bằng inox SUS 304, dày 1,5mm. Đáy xả ngập trong dung dịch hấp thụ. Có mặt bích khí vào đường kính 350mm; khí ra đường kính 400mm; bên trong tháp có giàn phun sương dung dịch hấp thụ.

- . Giàn phun dung dịch hấp thụ, có nhiệm vụ đập bụi, rửa khí, trung hoà hơi a xít.
- . Thiết kế: Hoạt động liên tục
- . Công suất xử lý: 12.000m3/h

4.3.3. Tủ điều khiển điện

- Nguyên lý: Điều khiển tự động
- Tủ điện điều khiển: Bố trí tại tầng mái của tòa nhà. Được lắp đặt 2 chế độ tự động (AUTO) và chế độ bằng tay (MAN).
- Mỗi thiết bị đều có aptomat riêng biệt để khống chế sự hoạt động của thiết bị tương ứng.

4.4. Yêu cầu kỹ thuật khác

- Kiểm định khí thải đầu ra đáp ứng một số các chỉ tiêu theo Quy chuẩn Việt Nam về khí thải công nghiệp theo QCVN 19:2024/BTNMT. Bao gồm các chỉ tiêu:
 - + Các thông số ô nhiễm ở thể khí: Amoniac (NH3), Axit clohydric (HCl), Benzen, Toluen, Xylen, Styren, Asen và các hợp chất Asen, Thủy ngân và hợp chất Thủy ngân, hơi H2SO4, Methanol.
 - + Các thông số ô nhiễm ở thể hạt: Bụi (PM), Chì và hợp chất Chì, Đồng và hợp chất Đồng, Niken và hợp chất Niken, Kẽm và hợp chất Kẽm, Antimon và hợp chất Antimon.

4.5. Danh mục, số lượng cấu phần chi tiết

STT	Chi tiết các cấu phần	Đơn vị tính	Số lượng
1	Thiết bị xử lý	Bộ	01
2	Hệ thống đường ống thu gom khí thải		
2.1	Van gió 1 chiều, thép không gỉ SUS 304, D300	Cái	05
2.2	Quạt hút	Cái	05
2.3	Chụp hút kích thước 1200mmx800mm	Cái	02
2.4	Chụp hút kích thước 800mmx600mm	Cái	09
2.5	Ống nhựa uPVC class 1, D 315	m	135
2.6	Ống nhựa uPVC class 1, D 250	m	18
2.7	Ống nhựa uPVC class 1, D 200	m	18
2.8	Ống nhựa uPVC class 1, D 160	m	36
2.9	Ống nhựa uPVC class 1, D 110	m	06
2.10	Co 90, nhựa uPVC class 1, D 315	Cái	16
2.11	Co 90, nhựa uPVC class 1, D 250	Cái	07
2.12	Co 90, nhựa uPVC class 1, D 200	Cái	03
2.13	Co 90, nhựa uPVC class 1, D 160	Cái	10
2.14	Co 90, nhựa uPVC class 1, D 110	Cái	01
2.15	Côn thu, nhựa uPVC class 1, D 315\250	Cái	03

STT	Chi tiết các cấu phần	Đơn vị tính	Số lượng
2.16	Côn thu, nhựa uPVC class 1, D 315\200	Cái	01
2.17	Côn thu, nhựa uPVC class 1, D 200\160	Cái	01
2.18	Côn thu, nhựa uPVC class 1, D 160\110	Cái	01
2.19	T nhựa uPVC class 1, D 315\250\315	Cái	02
2.20	T nhựa uPVC class 1, D 315\200\315	Cái	03
2.21	T nhựa uPVC class 1, D 315\160\315	Cái	01
2.22	T nhựa uPVC class 1, D 250\200\250	Cái	01
2.23	T nhựa uPVC class 1, D 160\200\160	Cái	03
2.24	T nhựa uPVC class 1, D 200\160\200	Cái	02
2.25	T nhựa uPVC class 1, D 160\110\160	Cái	02
2.26	Van VCD đường kính 300mm vật liệu SUS 304	Cái	01
2.27	Van VCD đường kính 250mm vật liệu SUS 304	Cái	04
2.28	Van VCD đường kính 200mm vật liệu SUS 304	Cái	02
2.29	Van VCD đường kính 160mm vật liệu SUS 304	Cái	09
2.30	Van VCD đường kính 110mm vật liệu SUS 304	Cái	03
2.31	Vật tư phụ lắp đặt ống (Thanh treo, giá đỡ, vít, nở...)	Gói	01
3	Tủ điều khiển điện	Cái	01