QUY TRÌNH VẬN HÀNH CHUẨN · CHƯƠNG V: ĐẶC THÙ CÔNG NGHIỆP TRỌNG ĐIỂM

ICS-26
Phiên bản 2.1

ICS-26 · Vệ sinh hệ thống thông gió, ống gió, dàn lạnh AHU/FCU và kiểm soát chất lượng không khí trong nhà (IAQ)

Làm sạch khép kín tuyến ống gió điều hòa, dàn lạnh AHU/FCU, hệ quạt thông gió nhà xưởng và kiểm định chất lượng không khí trong nhà (**IAQ**) tại văn phòng hạng A, khách sạn, bệnh viện, phòng sạch và nhà máy Đà Nẵng – Hội An – Quảng Nam: rà soát miệng lấy gió tươi trên `BM-ICS-01`, khóa **LOTO** quạt và báo cháy ống gió, tạo khoang áp suất âm gắn lọc **HEPA H13**, chạy robot chổi quay kèm camera nội soi, rửa lá nhôm AHU/FCU áp phẳng **≤ 25–30 bar** bằng **Ecolab Oasis Pro 12** (`SAH-APR-CHM-06`), khử khuẩn khay ngưng bằng **Ecolab Oasis Pro 20** (`SAH-APR-CHM-07`) và nghiệm thu chỉ tiêu **IAQ** trên `BM-ICS-09`.

Khoang áp suất âm HEPA H13 · Robot & Nội soi | **Dàn nhôm ≤ 25–30 bar · Cấm Action 150 pH 13** | **Khay ngưng Ecolab Oasis Pro 20 · Quạt xưởng** | **IAQ: CO_2 ≤ 1.000 ppm · PM10 ≤ 75 µg/m³ · PM2.5 ≤ 35**

MỤC 1 KHUNG KIỂM SOÁT TÀI LIỆU

Mã tài liệu	`ICS-26`	**Phiên bản và hiệu lực**	v2.1 · Hiệu lực từ 18/11/2026
Đơn vị ban hành	Công ty Cổ phần Dịch vụ Vệ sinh Công nghiệp Đà Nẵng SONGANHHYG (K57/10 Giang Văn Minh, Hòa Thuận Tây, Hải Châu, Đà Nẵng)	**Phạm vi áp dụng**	Hệ thống ống gió cấp/hồi, miệng lấy gió tươi, phòng máy AHU, dàn lạnh âm trần FCU, khay nước ngưng, hệ quạt thông gió mái/vách nhà xưởng, khu vực phòng sạch và tòa nhà thương mại tại Đà Nẵng – Hội An – Quảng Nam
Bộ phận chủ trì	Phòng Kỹ thuật & An toàn	**Người phê duyệt**	Đại diện Pháp luật: Ms. Mỹ Anh
Chu kỳ rà soát	Định kỳ 06 tháng/lần (trước và sau mùa mưa bão nồm ẩm miền Trung) hoặc ngay khi phát sinh phản ánh mùi ẩm mốc, bụi đen miệng gió hay chỉ số IAQ vượt ngưỡng	**Kênh hỗ trợ 24/7**	Hotline và Zalo: **0905 751 566** · Email: danangadv@gmail.com
Quy chuẩn áp dụng	**TCVN 13521:2022** (Nhà ở và công trình công cộng, thông số chất lượng không khí trong nhà) · **TCVN 5687:2024** (Thông gió và điều hòa không khí, tiêu chuẩn thiết kế) · **QCVN 02:2019/BYT** (Giới hạn tiếp xúc bụi tại nơi làm việc) · **QCVN 18:2021/BXD** (An toàn làm việc trên cao) · **Nghị định 44/2016/NĐ-CP** · **Nghị định 113/2017/NĐ-CP** · **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** · **Nghị định 13/2023/NĐ-CP** (Bảo mật hình ảnh mặt bằng và nội soi) · **Điều 127 BLLĐ 2019** · **Điều 393 BLDS 2015**.		

MỤC 2 THỰC TẾ HIỆN TRƯỜNG VÀ MỤC TIÊU KỸ THUẬT

Tại Đà Nẵng và Hội An, khí hậu ẩm mặn ven biển từ tháng 9 đến tháng 2 kéo theo nấm mốc bùng rất nhanh trong khay nước ngưng FCU khách sạn và lớp bông thủy tinh bảo ôn ống gió tòa nhà văn phòng. Ở các khu công nghiệp Hòa Khánh, Liên Chiểu hay Điện Nam – Điện Ngọc, quạt thông gió mái xưởng dệt may và cơ khí đóng dày xơ vải, bụi kim loại làm lệch cân bằng cánh, rung rền và giảm lưu lượng hút bụi. Nếu đội thi công thiếu kinh nghiệm leo lên tháo cửa gió rồi lấy chổi quét hoặc xịt máy hơi thổi thẳng vào ống, toàn bộ bụi mịn và bào tử nấm mốc sẽ phụt ngược qua miệng gió xuống thảm văn phòng, hồ sơ và phòng sạch bên dưới. Tệ hơn nữa, nhiều thợ mang máy rửa xe 120 bar hoặc lấy hóa chất kiềm mạnh như **Action 150 (S)** (**pH 13**) xịt thẳng vào dàn tản nhiệt AHU/FCU làm bẹp rúm toàn bộ lá nhôm mỏng và ăn mòn sùi trắng bề mặt dàn lạnh. Một cái bẫy khác hay gặp là đặt máy phát Ozone công nghiệp chạy khử mùi trong phòng đang có người làm việc, vừa gây kích ứng hô hấp vừa phản ứng với VOCs tạo bụi mịn thứ cấp. Quy trình `ICS-26` giải quyết dứt điểm bằng bốn mục tiêu kỹ thuật:

- **Truy gốc ô nhiễm ngoài – trong trước khi động tay thi công (`BM-ICS-01`):** Đối chiếu vị trí miệng lấy gió tươi với ống xả máy phát điện, chụp hút mùi bếp (`ICS-19`) và tháp giải nhiệt (`ICS-25`) để báo M&E nếu xảy ra hút quẩn khí thải; đánh giá mức độ nấm mốc màng sinh học ở khay ngưng, bộ lọc và bông cách nhiệt trong ống gió.
- **Cách ly áp suất âm HEPA H13 và làm sạch nội bộ ống gió không phát tán bụi:** Khóa **LOTO** quạt cấp/quạt hồi, ngắt liên động cảm biến khói/báo cháy tuyến ống xử lý, bít kín miệng gió nhánh, hút âm qua lọc **HEPA H13** và đánh bật bụi bằng robot chổi quay hoặc

trục xoay mềm gắn camera nội soi chụp đối chứng đúng **Nghị định 13/2023/NĐ-CP**.

- **Bảo dưỡng đúng pH và áp suất cho dàn lạnh AHU/FCU và quạt thông gió nhà xưởng:** Rửa lá tản nhiệt nhôm ở áp phẳng quạt **≤ 25–30 bar** phun thẳng góc bằng dung dịch trung tính `SAH-APR-CHM-06` (**Ecolab Oasis Pro 12**), khử khuẩn khay ngưng bằng `SAH-APR-CHM-07` (**Ecolab Oasis Pro 20**) để triệt màng nhầy **Legionella**, vệ sinh cân chỉnh quạt nhà xưởng trên cao qua `BM-ICS-02`.
- **Khép kín vòng giữ sạch IAQ giữa đội công nghiệp và tạp vụ thường trực:** Loại bỏ các điều cấm kỵ như máy phát Ozone khi có người hoặc chất đồ chắn miệng gió hồi, đo đối chứng đủ bộ chỉ số **IAQ** trên `BM-ICS-09` trước khi mở lại LOTO và báo cháy bàn giao.

MỤC 3 ĐIỀU KIỆN ÁP DỤNG VÀ NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM

Phân hệ thông gió và mặt bằng	Phương pháp và trang bị bắt buộc	Giới hạn kỹ thuật và khoanh trừ hiện trạng
Ống gió cấp, ống gió hồi và cửa lấy gió tươi tòa nhà, phòng sạch	Khóa **LOTO** quạt và báo cháy tuyến ống theo `JC-ICS-05`; bít bạt toàn bộ miệng gió nhánh; đấu nối máy tạo áp suất âm lọc **HEPA H13** ở cuối tuyến; đưa robot chổi quay hoặc trục xoay mềm kèm camera nội soi qua cửa kiểm tra kỹ thuật (access panel).	Nếu ống gió bọc bông thủy tinh cách nhiệt bên trong đã ẩm nát, rã mục hoặc mốc sâu lâu ngày, chỉ hút nhẹ bề mặt bằng máy **HEPA** và ghi báo cáo khoanh trừ trên `BM-ICS-01` để M&E thay mới.
Dàn lạnh AHU/FCU, lưới lọc và khay nước ngưng	Tháo lưới lọc thô/lọc túi/lọc HEPA kiểm tra và rửa sạch phơi ráo hoàn toàn trước khi lắp lại; phun rửa lá tản nhiệt nhôm thẳng góc với đầu béc phẳng quạt áp **≤ 25–30 bar** bằng `SAH-APR-CHM-06` **Ecolab Oasis Pro 12**; khử khuẩn khay ngưng bằng `SAH-APR-CHM-07` **Ecolab Oasis Pro 20**.	Cấm tuyệt đối dùng `SAH-APR-CHM-05` (**Klenco Action 150 (S) pH 13**) hay dung dịch axit làm mục lá nhôm; bọc kín motor quạt, hộp đấu dây và bo mạch điều khiển FCU trước khi xịt rửa.
Hệ thống quạt thông gió mái, quạt hút vách nhà xưởng KCN	Lập giấy phép làm việc trên cao `BM-ICS-02` (Thẻ Nhóm 3 `SAH-CRD-14`), khóa **LOTO** tủ quạt, vệ sinh lồng sóc và cánh quạt, cân chỉnh không va lệch cánh, thu bụi kim loại/xơ vải bằng máy hút **HEPA** chống tĩnh điện.	Không gõ mạnh làm cong cánh quạt hay làm mất miếng chì cân bằng động gắn sẵn trên cánh; dừng thi công trên mái xưởng khi gió giật ≥ cấp 5 hoặc có dông sét.

NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM KHI VỆ SINH HVAC VÀ KIỂM SOÁT IAQ: (1) **Không xịt nước hay hóa chất kiềm/clo trực tiếp lên bông cách nhiệt trong ống gió hoặc lên motor quạt:** Bông cách nhiệt ngậm nước sẽ mục nát, phát sinh nấm mốc nặng hơn chỉ sau vài ngày vận hành; hóa chất chảy vào cuộn dây motor gây chập cháy khi đóng điện lại. (2) **Không dùng vòi áp lực cao xịt xiên hoặc quá áp lên lá tản nhiệt nhôm (aluminum fin) và cấm dùng hóa chất ăn mòn nhôm:** Áp lực cao làm bẹp lá tản nhiệt gây nghẹt gió dàn lạnh, còn kiềm mạnh như **Action 150 (S) pH 13** hay axit sẽ ăn mòn thủng ống đồng – lá nhôm dàn trao đổi nhiệt. (3) **Không đánh chổi trong ống gió khi chưa bít miệng gió nhánh, chưa chạy máy áp suất âm HEPA H13 và chưa cách ly cảm biến khói:** Bụi xơ phát tán sẽ kích hoạt báo cháy giả toàn tòa nhà và phủ bụi bẩn xuống khu vực phòng sạch, máy văn phòng. (4) **Tuyệt đối không vận hành máy phát Ozone công nghiệp hay xông hương nồng độ cao trong phòng đang có người ở:** Khí Ozone gây kích ứng phổi trực tiếp và phản ứng với hợp chất hữu cơ bay hơi (VOCs) sinh bụi mịn thứ cấp nguy hại; đồng thời không để thùng rác, bình hóa chất sát miệng gió hồi.

LIÊN KẾT NGỮ CẢNH · VỆ SINH ỐNG GIÓ HVAC, PHÒNG SẠCH VÀ NHÀ XƯỞNG KCN

Khép kín từ ống gió công nghiệp đến giữ sạch IAQ văn phòng

Quy trình `ICS-26` là xương sống kỹ thuật cho gói dịch vụ vệ sinh hệ thống quạt thông gió nhà xưởng công nghiệp Đà Nẵng và các cao ốc thương mại, khách sạn miền Trung. Khi thi công tại các phân xưởng điện tử, dược phẩm hoặc nhà máy thực phẩm, kỹ thuật viên SONGANHHYG triển khai đồng bộ cùng dịch vụ vệ sinh phòng sạch, dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng và liên kết chéo sang quy trình khử trùng tháp giải nhiệt (`ICS-25`) cùng quy trình tạp vụ văn phòng thường trực để khép kín vòng giữ sạch chất lượng không khí **IAQ** mỗi ngày.

Dịch vụ vệ sinh quạt thông gió nhà xưởng → | **Dịch vụ vệ sinh phòng sạch →** | **Dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng →**

Liên thông giữ sạch IAQ tạp vụ →

MỤC 4 PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC TRƯỚC, TRONG VÀ SAU CA

Vai trò	Việc cần làm trước và trong ca	Kiểm tra và bàn giao sau ca
Phòng Kỹ thuật & An toàn	Kiểm tra Thẻ Nhóm 3 trên cao `SAH-CRD-14` (còn hạn 24 tháng), hồ sơ SDS 16 mục cho `SAH-APR-CHM-06`, `SAH-APR-CHM-07` và dung dịch rửa dàn nhôm; cấp phép trên cao `BM-ICS-02` và rà sơ đồ khóa `JC-ICS-05`.	Kiểm duyệt ảnh nội soi trước/sau (ẩn danh bảo mật theo **Nghị định 13/2023/NĐ-CP**), rà bảng đo thông số **IAQ** trên `BM-ICS-09` và đóng giấy phép an toàn.
KTV trưởng hiện trường	Khảo sát `BM-ICS-01` vị trí miệng lấy gió tươi so với ống xả máy phát điện, bếp (`ICS-19`), tháp giải nhiệt (`ICS-25`); khóa **LOTO** quạt cấp/hồi, phối hợp M&E ngắt liên động báo cháy tuyến ống và điều phối máy áp suất âm **HEPA H13**.	Đo kiểm thông số **CO_2**, **CO**, **PM10**, **PM2.5**, **TVOC**, **HCHO** đối chứng trên `BM-ICS-09`; xác nhận gió cấp hết mùi ẩm mốc và mở trả LOTO cùng đầu báo cháy.
Thợ thi công HVAC và quạt xưởng (Nhóm 3)	Bít kín miệng gió nhánh bằng tấm bạt chuyên dụng; vận hành robot chổi quay hoặc trục xoay mềm + camera nội soi qua cửa kiểm tra; tháo rửa phơi ráo lưới lọc; phun rửa dàn nhôm **≤ 25–30 bar** và khử khuẩn khay ngưng; hút bụi quạt xưởng bằng **HEPA** chống tĩnh điện.	Lắp lại cửa kiểm tra kỹ thuật kín gioăng, thu bạt bịt miệng gió, lắp lưới lọc đã khô ráo hoàn toàn, kiểm đếm dụng cụ và thu gom bụi/nước thải vệ sinh đúng quy định **Nghị định 45/2022/NĐ-CP**.
Kỹ thuật M&E tòa nhà và tổ tạp vụ trực ca hằng ngày	M&E tắt liên động đầu báo khói tuyến ống, khóa **LOTO** nguồn quạt và cấp sơ đồ tuyến ống/cửa thăm; tiếp nhận khuyến cáo khoanh trừ nếu phát hiện hút quấn khí thải hoặc bông cách nhiệt ẩm mục cần thay mới.	M&E kích hoạt lại báo cháy ống gió và chạy thử nghiệm thu trên `BM-ICS-08`; tổ tạp vụ trực ca cam kết không chất hồ sơ, thùng rác hay bình hóa chất gần miệng gió hồi.

MỤC 5 THIẾT BỊ, HÓA CHẤT VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHUẨN

5.1. Thiết bị áp suất âm HEPA H13, robot nội soi và bảo dưỡng dàn

- **Máy tạo áp suất âm gắn lọc HEPA H13 và tấm bạt bít miệng gió:** Đặt tại đoạn cuối tuyến ống đang làm sạch để hút toàn bộ bụi xơ phát sinh, giữ chênh áp âm xuyên suốt ống gió không bao giờ thổi ngược bụi vào phòng làm việc, phòng sạch hay khu sản xuất.
- **Robot chổi quay / trục xoay mềm gắn camera nội soi:** Luồn qua cửa kiểm tra kỹ thuật (access panel) với đầu chổi mềm phù hợp tôn tráng kẽm hay ống mềm, ghi hình đối chứng trước và sau vệ sinh đạt chuẩn bảo mật **Nghị định 13/2023/NĐ-CP**.
- **Máy phun rửa chỉnh áp dàn lạnh và máy hút HEPA chống tĩnh điện:** Máy rửa áp lực có van chỉnh áp giữ đầu béc phẳng quạt ở mức **≤ 25–30 bar** bảo vệ lá tản nhiệt nhôm AHU/FCU; máy hút bụi **HEPA** chống tĩnh điện thu bụi kim loại/xơ vải trên lồng sóc và cánh quạt nhà xưởng; thiết bị đo cầm tay **IAQ** đã hiệu chuẩn.

5.2. Hóa chất bảo dưỡng dàn lạnh và khử khuẩn khay ngưng

- **Dung dịch trung tính rửa dàn lạnh AHU/FCU:** Dùng `SAH-APR-CHM-06` (**Ecolab Oasis Pro 12**, **pH pha 7,0–7,5** qua bộ pha khép kín) hoặc chất tẩy rửa dàn lạnh không ăn mòn nhôm có **SDS 16 mục** riêng theo **Nghị định 113/2017/NĐ-CP**.
- **Dung dịch khử khuẩn khay nước ngưng:** Dùng `SAH-APR-CHM-07` (**Ecolab Oasis Pro 20**, pha chuẩn qua bộ Oasis Pro) để làm sạch và tiêu diệt màng nhầy **Legionella** cùng bào tử nấm mốc trong máng hứng nước ngưng AHU/FCU.
- **Hóa chất nghiêm cấm sử dụng trong cụm thiết bị HVAC:** Cấm tuyệt đối dùng kiềm mạnh `SAH-APR-CHM-05` (**Klenco Action 150 (S)**, **pH 13**) hay axit ăn mòn lên dàn tản nhiệt nhôm; không phun dung dịch kiềm hoặc clo trực tiếp lên bông thủy tinh cách nhiệt hay cuộn dây motor quạt.

5.3. Bảng ngưỡng kiểm soát kỹ thuật HVAC và chỉ số IAQ đối chứng trên BM-ICS-09

Thông số kiểm soát	Ngưỡng đạt chuẩn	Căn cứ định hướng và vị trí đo	Xử lý khi vượt ngưỡng
Áp lực phun rửa lá tản nhiệt nhôm AHU/FCU	**≤ 25–30 bar** (tia phẳng quạt, phun thẳng góc lá nhôm)	Đo trực tiếp trên đồng hồ chỉnh áp máy bơm trước khi đưa vòi vào khoang dàn lạnh	Hạ ngay áp bơm và đổi góc phun thẳng 90° theo khe lá; nếu lá đã bẹp sẵn phải dùng lược chải lá nhôm và ghi nhận `BM-ICS-01`

Thông số kiểm soát	Ngưỡng đạt chuẩn	Căn cứ định hướng và vị trí đo	Xử lý khi vượt ngưỡng
Nồng độ khí Carbon Dioxide (CO_2)	**≤ 1.000 ppm**	Định hướng **TCVN 13521:2022 / TCVN 5687:2024** tại vùng hít thở phòng họp, văn phòng	Kiểm tra tắc lưới lọc gió tươi, cửa gió hồi bị che chắn hoặc đề nghị M&E tăng lưu lượng cấp gió tươi
Nồng độ khí Carbon Monoxide (CO)	**≤ 9 ppm**	Đo tại khu vực cấp gió từ AHU đặt gần tầng hầm ram dốc xe hoặc ống xả máy phát điện	Rà soát ngay hiện tượng hút quẩn khí thải tại miệng lấy gió tươi, báo M&E nâng ống xả hoặc dời họng gió
Bụi mịn PM10 và PM2.5 trong nhà	**PM10 ≤ 75 µg/m³** (TB 8h/24h) · **PM2.5 ≤ 35 µg/m³**	Định hướng **TCVN 13521:2022 / QCVN 02:2019/BYT** sau chạy ổn định hệ HVAC 30 phút	Kiểm tra độ kín gioăng lọc túi/lọc HEPA và hút sạch lại bụi tồn dư trong cổ ống gió nhánh
Hợp chất bay hơi TVOC và Formaldehyde (HCHO)	**HCHO ≤ 0,1 mg/m³ (0,08 ppm)** · **TVOC** đạt mức an toàn theo loại công trình	Đo tại văn phòng mới cải tạo, phòng sạch và khu vực làm việc kín gió	Tăng thông gió pha loãng bằng khí tươi sạch, loại bỏ nguồn phát thải hóa chất/keo dung môi gần gió hồi; cấm chạy Ozone khi có người
Cảm quan luồng khí cấp và cân bằng quạt xưởng	Không mùi ẩm mốc, cánh quạt chạy êm không rung lệch	Kiểm tra ngay tại miệng gió cấp phòng và bệ quạt hút mái/vách nhà xưởng	Khử khuẩn lại khay ngưng hoặc xả thông ống thoát nước ngưng bị nghẹt; kiểm tra siết bu-lông bệ và cân chỉnh lại cánh quạt

MỤC 6 TRÌNH TỰ THI CÔNG TỪNG BƯỚC VÀ ĐIỂM KIỂM TRA BẮT BUỘC

BƯỚC 1 Khảo sát nguồn ô nhiễm ngoài – trong và hiện trạng HVAC trên BM-ICS-01 — Trách nhiệm: KTV trưởng và M&E

- Đối chiếu thực địa vị trí miệng lấy gió tươi (Fresh Air Intake) với ống xả máy phát điện, chụp hút mùi bếp công nghiệp (`ICS-19`) và tháp giải nhiệt (`ICS-25`); ghi nhận và khuyến nghị M&E phương án chỉnh sửa ngay nếu phát hiện nguy cơ hút quẩn khí thải hay hơi nước sinh học.
- Mở kiểm tra sơ bộ phòng máy AHU/FCU để đánh giá tình trạng nấm mốc màng sinh học tại khay nước ngưng, mức độ bám bẩn của lọc thô, lọc túi, lọc HEPA và tình trạng ẩm mốc bông thủy tinh cách nhiệt bên trong ống gió trên `BM-ICS-01`.

BƯỚC 2 Khóa LOTO quạt cấp hồi, ngắt liên động báo cháy và lập khoang áp suất âm HEPA H13 — Trách nhiệm: KTV trưởng và M&E

- Phối hợp M&E ngắt điện, lắp khóa thẻ **LOTO** toàn bộ quạt cấp và quạt hồi tuyến ống theo `JC-ICS-05`, đồng thời tạm ngắt liên động cảm biến khói/đầu báo cháy trong ống gió đang vệ sinh (ghi rõ giờ ngắt và giờ mở lại).
- Che chắn tài sản bên dưới miệng gió, bít kín toàn bộ các miệng gió nhánh dọc tuyến cần làm sạch bằng tấm bạt chuyên dụng để cô lập đường khí.
- Đấu nối **máy tạo áp suất âm gắn lọc HEPA H13** vào đoạn cuối tuyến ống gió và khởi động chạy thử kiểm tra lực hút âm nhằm bảo đảm bụi mịn không bao giờ phụt ngược xuống phòng làm việc, phòng sạch hay khu sản xuất.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc: Quạt cấp hồi đã khóa LOTO, báo cháy ống gió đã cô lập có xác nhận M&E, các miệng gió nhánh đã bít kín và máy áp suất âm HEPA H13 đang giữ áp âm ổn định.**

BƯỚC 3 **Làm sạch lòng ống gió bằng robot chổi quay, trục xoay mềm và camera nội soi** **Trách nhiệm: Tổ thi công HVAC**

- Mở cửa kiểm tra kỹ thuật (access panel) hoặc tháo đoạn cổ mềm quy định, đưa **robot chổi quay hoặc trục xoay mềm gắn camera nội soi** tiến sâu vào từng phân đoạn ống tôn, đánh bật lớp bụi xơ bám thành ống để luồng áp suất âm hút thu gọn vào bộ lọc **HEPA H13**.
- Chụp ảnh hoặc trích xuất khung hình đối chứng trước/sau từ camera nội soi kèm mốc thời gian, bảo đảm tuân thủ tuyệt đối quy định bảo mật mặt bằng theo **Nghị định 13/2023/NĐ-CP**.
- Đối với đoạn ống có lót bông cách nhiệt bên trong bị mốc nát hoặc ẩm ướt lâu ngày: chỉ dùng đầu hút mềm máy **HEPA** hút nhẹ bề mặt thu bào tử bụi rời, tuyệt đối không xịt nước hay hóa chất kiềm/clo lên bông cách nhiệt hoặc motor quạt, đồng thời lập phiếu khoanh trừ đề xuất M&E thay thế lớp bảo ôn hỏng.

BƯỚC 4 **Bảo dưỡng dàn lạnh AHU/FCU, khay nước ngưng và quạt thông gió nhà xưởng** **Trách nhiệm: Thợ Nhóm 3 và KTV trưởng**

- Tháo toàn bộ lưới lọc thô/lưới lọc hồi vệ sinh sạch bụi dầu và nấm mốc, để phơi ráo hoàn toàn trước khi lắp trả; bọc che kín motor quạt, hộp đấu nối điện và van điều khiển của dàn AHU/FCU.
- Phun làm sạch cánh tản nhiệt nhôm (aluminum fin) bằng dung dịch trung tính `SAH-APR-CHM-06` (**Ecolab Oasis Pro 12**) hoặc chất rửa dàn lạnh không ăn mòn nhôm có SDS 16 mục, giữ béc tia phẳng quạt áp suất **≤ 25–30 bar** phun thẳng góc theo chiều khe lá nhôm để không làm bẹp lá (cấm dùng `SAH-APR-CHM-05` **Action 150 (S) pH 13** hay axit).
- Thông tắc đường ống thoát nước ngưng, cọ sạch và khử khuẩn toàn bộ khay ngưng bằng `SAH-APR-CHM-07` (**Ecolab Oasis Pro 20**) để tiêu diệt màng nhầy **Legionella** và nấm mốc gây mùi hôi văn phòng/bệnh viện.
- Tại nhà xưởng, lập giấy phép `BM-ICS-02` thi công trên cao (Thẻ Nhóm 3 `SAH-CRD-14`), vệ sinh lồng sóc và cánh quạt thông gió, cân chỉnh không để va lệch cánh quạt và thu gom sạch bụi kim loại/xơ vải bằng máy hút **HEPA** chống tĩnh điện.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc: Lá tản nhiệt nhôm thẳng khe không bẹp rách, lưới lọc khô hoàn toàn, đường thoát nước ngưng thông thoáng và cánh quạt xưởng quay êm không cạ thành vỏ.**

BƯỚC 5 **Kiểm soát quy tắc IAQ vận hành, mở LOTO và đo đối chứng trên BM-ICS-09** **Trách nhiệm: KTV trưởng, M&E và tổ tạp vụ**

- Đóng kín toàn bộ cửa kiểm tra kỹ thuật, tháo tấm bạt bịt miệng gió nhánh, vệ sinh sạch lại miệng gió cấp/hồi; phối hợp M&E tháo khóa **LOTO** quạt cấp/quạt hồi và kích hoạt lại ngay cảm biến khói/báo cháy tuyến ống.
- Áp dụng nghiêm các điều cấm kỵ về **IAQ**: tuyệt đối không vận hành máy phát Ozone công nghiệp hay xông hương nồng độ cao trong phòng đang có người ở; bố trí thùng rác, bình hóa chất tránh xa miệng gió hồi (Return Air Grille) và bàn giao đội tạp vụ thường trực quy tắc không chất hồ sơ, thùng carton chắn cửa gió hồi.
- Cho hệ thống HVAC chạy ổn định tối thiểu 30 phút, dùng thiết bị đo hiệu chuẩn ghi đầy đủ thông số **IAQ** lên `BM-ICS-09`: **CO_2 ≤ 1.000 ppm**, **CO ≤ 9 ppm**, **PM10 ≤ 75 µg/m³**, **PM2.5 ≤ 35 µg/m³**, **TVOC** đạt mức an toàn theo loại công trình, **Formaldehyde HCHO ≤ 0,1 mg/m³ (0,08 ppm)**, kiểm tra luồng khí cấp ra không mùi ẩm mốc và ký bàn giao `BM-ICS-08`.

MỤC 7 NGHIỆM THU, XỬ LÝ TÌNH HUỐNG PHÁT SINH VÀ CĂN CỨ PHÁP LUẬT

Chỉ tiêu nghiệm thu đạt chuẩn: Đạt điểm kiểm tra chất lượng **≥ 85/100 điểm** trên `BM-ICS-08` và vượt qua đầy đủ **5 cổng an toàn bắt buộc** `AT-01..AT-05`; có ảnh camera nội soi trước/sau bảo đảm sạch bụi xơ ống gió, cửa kiểm tra lắp kín gioăng, khay ngưng hết nhớt nấm mốc, cảm biến khói và LOTO đã phục hồi hoàn toàn, các chỉ số **IAQ** trên `BM-ICS-09` đạt ngưỡng định hướng **TCVN 13521:2022 / TCVN 5687:2024 / QCVN 02:2019/BYT**.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro	Cách xử lý chuẩn SONGANHHYG
Phát hiện bông thủy tinh cách nhiệt bên trong ống gió bị ẩm mốc, bong rã từng mảng	Đọng sương do hở lớp cách nhiệt ngoài hoặc dò nước mưa lâu ngày; phun nước/hóa chất làm rã nát thêm	Dừng chổi quay tốc độ cao tại đoạn có bông hư, chỉ hút nhẹ bề mặt bằng máy hút **HEPA**, chụp ảnh nội soi khoanh trừ gửi M&E thay mới đoạn bông cách nhiệt trước khi đóng ống chạy lâu dài.
Miệng lấy gió tươi (Fresh Air) đặt quá gần ống xả máy phát điện, chụp bếp hoặc tháp giải nhiệt	Gió quẩn cuốn khí CO, mùi dầu mỡ bếp hoặc sương mù từ tháp giải nhiệt hút thẳng vào AHU cấp lên phòng	Ghi rõ tọa độ lệch hướng gió trên `BM-ICS-01` và `BM-ICS-09`, phối hợp `ICS-19` và `ICS-25` để khuyến nghị M&E nối cao ống xả hoặc xoay hướng họng lấy gió tươi.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro	Cách xử lý chuẩn SONGANHHYG
Lá tản nhiệt nhôm dàn lạnh AHU/FCU đã bị bẹp rúm từ các đợt sửa chữa trước	Đơn vị cũ dùng vòi phun áp lực cao xịt xiên góc gây nghẹt lưu lượng gió qua dàn trao đổi nhiệt	Chụp ảnh đối chứng trước khi rửa trên `BM-ICS-01`, dùng lược chỉnh lá nhôm chuyên dụng chải lại phần biến dạng nhẹ và phun rửa bằng `SAH-APR-CHM-06` giữ đúng áp **≤ 25–30 bar** thẳng góc.
Chỉ số CO_2 > 1.000 ppm hoặc PM2.5 / HCHO còn cao sau khi mở chạy lại hệ thống	Miệng gió hồi bị chất hồ sơ/tủ che khuất, cửa gió tươi mở hẹp hoặc phòng mới đặt vật liệu phát thải VOCs/hóa chất	Phối hợp tổ tạp vụ trực ca giải tỏa vật cản miệng gió hồi và dời thùng rác/bình hóa chất ra xa; phối hợp M&E mở tăng tỷ lệ gió tươi pha loãng đến khi đo lại đạt chuẩn mới bàn giao.
Quạt thông gió mái hoặc vách nhà xưởng KCN bị rung lắc mạnh sau khi vệ sinh bụi dày	Lớp bụi kim loại/xơ vải bám không đều trước đây bị rã một bên hoặc lỏng bu-lông chân đế	Ngắt lại **LOTO** ngay lập tức, hút sạch hoàn toàn bụi còn sót ở mặt khuất phía sau từng lá cánh quạt, kiểm tra kẹp cân bằng động và siết lại bu-lông chân đế trước khi chạy thử nghiệm thu.

CĂN CỨ PHÁP LUẬT VỀ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ VÀ AN TOÀN THI CÔNG HVAC: Quy trình `ICS-26` áp dụng định hướng kỹ thuật từ **TCVN 13521:2022** (Thông số chất lượng không khí trong nhà), **TCVN 5687:2024** (Thông gió và điều hòa không khí), **QCVN 02:2019/BYT** (Giới hạn tiếp xúc bụi tại nơi làm việc), **QCVN 18:2021/BXD** (An toàn làm việc trên cao), **Nghị định 44/2016/NĐ-CP** (Thẻ Nhóm 3), **Nghị định 113/2017/NĐ-CP** (SDS 16 mục), **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** (Quản lý chất thải), **Nghị định 13/2023/NĐ-CP** (Bảo mật mặt bằng và dữ liệu nội soi), **Điều 127 BLLĐ 2019** và **Điều 393 BLDS 2015**.

MỤC 8 CHỨNG CHỈ NHÂN SỰ VÀ TÀI LIỆU LIÊN QUAN

- **Chứng chỉ nhân sự bắt buộc:** Kỹ thuật viên thi công ống gió trên trần kỹ thuật và quạt thông gió mái nhà xưởng cao > 2 m phải có Thẻ An toàn Lao động Nhóm 3 còn hạn 24 tháng (SAH-CRD-14), chứng chỉ đào tạo nghề vệ sinh công nghiệp (SAH-CRD-01) và chứng nhận pha chế an toàn hóa chất (SAH-CRD-05).
- **Biểu mẫu và thẻ trực quan liên thông:** BM-ICS-09 · Nhật ký khử trùng tháp giải nhiệt, HVAC & nghiệm thu vi sinh / IAQ · JC-ICS-05 · Sơ đồ LOTO tháp giải nhiệt, ống bếp, mặt bích mù & hầm tàu · BM-ICS-01 · Phiếu khảo sát T=0 · BM-ICS-02 · Giấy phép làm việc trên cao · BM-ICS-08 · Phiếu KPI 100 điểm.
- **Quy trình và hồ sơ liên quan:** ICS-19 (Chụp hút mùi & ống khói bếp) · ICS-20 (Vệ sinh kết cấu thép & vỏ ống gió nhà xưởng) · ICS-25 (Tháp giải nhiệt Legionella & đường ống cấp) · ICS-27 (Máy móc dây chuyền, bồn bể & xăng dầu) · Quy trình tạp vụ bàn làm việc (Giữ nguyên trạng, phòng họp & giữ thông thoáng miệng gió hồi) · Cơ chế quản trị rủi ro (10) · Giải pháp nhà máy FDI (17).

MỤC 9 LỊCH SỬ PHIÊN BẢN VÀ XÁC NHẬN BAN HÀNH

Phiên bản	Ngày	Người soạn và phê duyệt	Nội dung thay đổi và quy chuẩn áp dụng
v2.1	18/11/2026	Phòng Kỹ thuật & An toàn · Ms. Mỹ Anh duyệt	Ban hành chuẩn 9 mục vệ sinh ống gió HVAC, dàn lạnh AHU/FCU, hệ quạt thông gió nhà xưởng và kiểm soát IAQ: đối chiếu nguồn ô nhiễm ngoài – trong trên `BM-ICS-01`, khóa **LOTO** quạt và báo cháy ống gió, khoang áp suất âm lọc **HEPA H13** kèm robot chổi quay/camera nội soi, bảo vệ bông cách nhiệt, rửa dàn nhôm **≤ 25–30 bar** bằng `SAH-APR-CHM-06` **Ecolab Oasis Pro 12** và khử khuẩn khay ngưng bằng `SAH-APR-CHM-07` **Ecolab Oasis Pro 20**, cấm chạy Ozone khi có người và đo đối chứng IAQ (**CO_2 ≤ 1.000 ppm**, **CO ≤ 9 ppm**, **PM10 ≤ 75 µg/m³**, **PM2.5 ≤ 35 µg/m³**, **HCHO ≤ 0,1 mg/m³**) trên `BM-ICS-09`.

Điều hướng cụm quy trình cơ điện, thông gió và sản xuất công nghiệp: ← ICS-25: Tháp giải nhiệt Legionella & sục rửa đường ống · Mục lục 28 SOP · ICS-27: Máy móc dây chuyền, bồn bể & cửa hàng xăng dầu →
Liên kết biểu mẫu, giữ sạch IAQ và dịch vụ trọng điểm Đà Nẵng: BM-ICS-09 · Nhật ký HVAC & IAQ · JC-ICS-05 · Sơ đồ LOTO · Quy trình tạp vụ · Giữ thoáng miệng gió hồi · Dịch vụ vệ sinh quạt thông gió nhà xưởng Đà Nẵng · Vệ sinh phòng sạch · Dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng →