QUY TRÌNH VẬN HÀNH CHUẨN · CHƯƠNG IV: CHỐNG THẤM NỨT RÒ RỈ ÁP LỰC TẦNG HẦM BẰNG KEO PU

CFS-17
Phiên bản 1.0

CFS-17 · Bơm keo PU phản ứng nước chống thấm nứt rò rỉ tầng hầm và ram dốc

Triển khai cho tuyến quy trình WF-04 xử lý vết nứt, mạch ngừng rỉ nước hoặc phun nước áp lực tại sàn hầm, hố pít thang máy và ram dốc miền Trung mùa mưa: xác định tuyến thấm, khoan xiên **45°** so le hai bên khe nứt cách **150–300 mm** cắt qua đường nứt ở giữa chiều dày sàn; **Giai đoạn 1** bơm nhựa Polyurethane (PU) tạo bọt phản ứng nước nhanh (**~15–40 giây**) chặn tức thì dòng chảy thủy tĩnh; **Giai đoạn 2** khoan bổ sung và bơm nhựa PU đàn hồi kỵ nước không bọt khóa kín vĩnh viễn đường thấm; tháo kim sau **24h** trám lại bằng vữa đông kết nhanh và thử nước **24h**.

Khoan xiên 45° so le 150–300 mm giữa sàn · Giai đoạn 1: PU tạo bọt nhanh ~15–40 giây · Giai đoạn 2: PU đàn hồi kỵ nước không bọt · Tháo kim sau 24h · Vữa nhanh · Thử nước 24h

MỤC 1 KHUNG KIỂM SOÁT TÀI LIỆU

Mã tài liệu	CFS-17	**Phiên bản và hiệu lực**	v1.0 · Hiệu lực từ 19/11/2026
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**	Sàn tầng hầm, vách hầm, mạch ngừng đổ bê tông, hố pít thang máy và ram dốc xe lên xuống bị rỉ ẩm hoặc phun nước áp lực mùa mưa tại Đà Nẵng, Hội An, Quảng Nam
Bộ phận chủ trì	Phòng Kỹ thuật sàn bê tông và An toàn	**Người phê duyệt**	Đại diện Pháp luật: Ms. Mỹ Anh
Chu kỳ rà soát	06 tháng/lần hoặc trước cao điểm mùa mưa bão tháng 9–12 tại miền Trung và khi thay đổi vật tư nhựa PU bơm chống thấm	**Kênh hỗ trợ 24/7**	Hotline và Zalo: **0905 751 566** · Email: danangadv@gmail.com
Quy chuẩn áp dụng	**TCVN 9343:2012** (Xử lý rò rỉ và bảo trì kết cấu bê tông cốt thép) · **QCVN 18:2021/BXD** (An toàn điện trong khu vực ẩm ướt: **RCD ≤ 30 mA**, đèn cầm tay điện áp thấp SELV **≤ 24 V**) · **QCVN 34:2018/BLĐTBXH** & **Nghị định 44/2016/NĐ-CP** (Kiểm soát an toàn và Thẻ Nhóm 3 khi xuống hố pít thang máy sâu) · **Nghị định 113/2017/NĐ-CP** (SDS 16 mục nhựa PU) · **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** & **Thông tư 02/2022/TT-BTNMT** · **Nghị định 13/2023/NĐ-CP** · Tuyến WF-04 và cổng an toàn AT-01–AT-05.		

MỤC 2 THỰC TẾ HIỆN TRƯỜNG VÀ MỤC TIÊU KỸ THUẬT

Mỗi mùa mưa bão tháng 9–12 ở Đà Nẵng và Hội An, mực nước ngầm khu vực ven biển Sơn Trà, Ngũ Hành Sơn hay vùng trũng Hòa Xuân, Cẩm Lệ dâng lên rất nhanh, đẩy áp suất thủy tĩnh ngược xuyên qua các mạch ngừng đổ bê tông, hố pít thang máy, chân vách hầm và đường nứt sàn ram dốc. Lỗi nghiêm trọng nhất thường gặp ở các đội sửa chữa vội là cố quét vữa xi măng chống thấm lên bề mặt đang ướt hoặc chỉ bơm một lần bằng keo **PU tạo bọt trương nở** rồi cắt kim bàn giao ngay. Khi chỉ dùng PU tạo bọt một giai đoạn, bọt xốp phản ứng nước nhanh **15–40 giây** tuy cầm nước ngay trước mắt, nhưng bản chất cấu trúc bọt có lỗ khí bên trong và có xu hướng co ngót nhẹ khi sang mùa nắng gió Lào khô hạn, khiến mạch ngừng lại rỉ nước vào mùa mưa năm sau. Một lỗi nguy hiểm khác là dùng máy bơm và đèn pha 220V đặt trực tiếp dưới nền sàn hầm hoặc hố pít ngập nước mà không qua aptomat **RCD ≤ 30 mA** hay đèn **≤ 24 V**. Quy trình CFS-17 thuộc tuyến WF-04 giải quyết triệt để qua bốn mục tiêu:

- **Khoan xiên 45° cắt đúng tim tuyến thấm ở giữa chiều dày sàn:** Xác định rõ từng vết nứt và mạch ngừng rỉ nước, khoan xiên **45°** so le hai bên khe nứt cách **150–300 mm** đi xuyên qua đường nứt tại khoảng giữa chiều dày kết cấu để đón đúng áp lực nước ngầm.
- **Khống chế dòng chảy thủy tĩnh bằng bơm 2 giai đoạn bắt buộc: Giai đoạn 1** bơm nhựa PU tạo bọt phản ứng nước nhanh (**~15–40 giây**) chặn đứng dòng nước phun/rỉ; **Giai đoạn 2** khoan bổ sung và bơm nhựa PU đàn hồi kỵ nước không bọt khóa kín vĩnh viễn đường thấm.
- **Trám hoàn thiện bằng vữa đông kết nhanh và thử nước 24h:** Sau **24h** mới tháo kim, trám kín miệng lỗ bằng vữa đông kết nhanh và tổ chức thử nước liên tục **24h** kiểm chứng hết ẩm rỉ hoàn toàn.

- **Bảo đảm an toàn điện tuyệt đối trong môi trường hầm và hố pít ngập ẩm:** Toàn bộ thiết bị khoan, bơm đặt trên bệ khô cách ẩm qua **RCD ≤ 30 mA**, dùng đèn SELV **≤ 24 V** trong hố pít và kiểm tra khí nếu hố sâu kín.

MỤC 3 PHÂN CẤP TÌNH TRẠNG THẤM NƯỚC VÀ NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM

Tình trạng thấm thực tế	Cấu hình khoan kim và bơm PU 2 giai đoạn	Yêu cầu an toàn hầm, hố pít và nghiệm thu
Khe nứt hoặc mạch ngừng đang phun tia nước áp lực cao Hố pít thang máy, chân tường hầm mùa mưa lớn	Khoan xiên **45°** so le khoảng cách dày hơn (**150–200 mm**) cắt qua giữa chiều dày sàn/vách; **Giai đoạn 1** bơm PU tạo bọt nhanh (**~15–40 giây**) hãm dòng; **Giai đoạn 2** khoan xen kẽ bơm PU đàn hồi kỵ nước không bọt.	Đặt máy bơm trên kê gỗ/cao su khô ráo, cấp nguồn qua **RCD ≤ 30 mA**; nhân sự xuống hố pít sâu mang Thẻ Nhóm 3 và dùng đèn **≤ 24 V**; thử nước **24h** sau tháo kim.
Đường nứt sàn hầm, ram dốc rỉ nước chậm hoặc ẩm sũng kéo dài Mạch ngừng thi công, khe chân cột tầng hầm	Khoan xiên **45°** so le cách **200–300 mm** cắt đường nứt ở giữa chiều dày sàn; bơm **Giai đoạn 1** PU tạo bọt nhanh kết hợp **Giai đoạn 2** PU đàn hồi kỵ nước không bọt khóa kín.	Cắm biển phân luồng cô lập nửa làn ram dốc không để xe chạy qua đầu kim; sau **24h** tháo kim trám vữa đông kết nhanh phẳng với rãnh chống trượt ram dốc.

NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM KHI BƠM KEO PU CHỐNG THẤM TẦNG HẦM VÀ RAM DỐC: (1) **Cấm dừng lại ở Giai đoạn 1 (chỉ bơm PU tạo bọt) mà bỏ qua Giai đoạn 2 (PU đàn hồi kỵ nước không bọt):** Bọt PU chỉ có nhiệm vụ chặn tức thì dòng nước chảy; nếu không khoan bổ sung bơm tiếp PU đàn hồi kỵ nước không bọt, đường thấm sẽ rỉ lại khi bọt lão hóa hoặc co ngót theo mùa khô – mưa. (2) **Cấm bơm keo Epoxy cứng kết cấu vào khe đang rỉ ẩm hoặc phun nước:** Nước đẩy loãng và phá hỏng phản ứng đóng rắn của Epoxy thông thường (trường hợp khe khô tĩnh mới dùng `CFS-16`). (3) **Cấm khoan thẳng đứng vuông góc sát tim nứt hoặc đặt máy điện dưới vũng nước hầm không có RCD ≤ 30 mA:** Khoan thẳng vuông góc làm vỡ mép nứt và không cắt được đường thấm ở giữa chiều dày sàn; thao tác trong hố pít ngập nước bắt buộc dùng đèn **≤ 24 V** và nguồn bảo vệ **RCD ≤ 30 mA**. (4) **Cấm tháo kim trước 24h hoặc nghiệm thu khi chưa thử nước đủ 24h:** Tháo kim sớm khi keo chưa ổn định sẽ làm áp lực nước ngầm đẩy bung mối trám; bắt buộc nghiệm thu sau thử nước **24h** không phát hiện vệt ẩm.

LIÊN KẾT DỊCH VỤ XỬ LÝ THẤM HẦM, RAM DỐC VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG NGHIỆP — **Khoan 45° · Bơm PU 2 giai đoạn · Thử nước 24h**

Quy trình `CFS-17` giải quyết tận gốc tình trạng thấm rỉ tầng hầm, hố pít thang máy và ram dốc xe trước khi triển khai hoàn thiện hoặc tổng làm sạch hầm bằng dịch vụ vệ sinh công nghiệp tại Đà Nẵng. Trường hợp sàn hầm hoặc ram dốc hư hỏng kết cấu lớn cần cải tạo đục đổ lại bản sàn mới sau khi khống chế mạch nước ngầm, đội thi công phối hợp đồng bộ cùng dịch vụ đổ bê tông sàn tại Đà Nẵng.

Dịch vụ vệ sinh công nghiệp tại Đà Nẵng → **Dịch vụ đổ bê tông sàn tại Đà Nẵng →**

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
Quản lý kỹ thuật và an toàn	Kiểm tra giấy phép an toàn điện **RCD ≤ 30 mA**, đèn SELV **≤ 24 V** và điều kiện không gian hạn chế (nếu xuống hố pít thang máy sâu), xác nhận đủ SDS 16 mục cho 2 dòng nhựa PU và chất rửa máy.	Rà soát nhật ký bơm cả Giai đoạn 1 và Giai đoạn 2 trên `BM-CFS-05`; giám sát trực tiếp quy trình thử nước **24h** và ký nghiệm thu `BM-CFS-08`.
Kỹ thuật viên trưởng thi công sàn	Khảo sát xác định tuyến thấm thực tế, vạch tim khoan xiên **45°** so le **150–300 mm** bảo đảm cắt qua đường nứt ở giữa chiều dày sàn; chỉ huy chuyển tiếp từ Giai đoạn 1 sang Giai đoạn 2.	Kiểm chứng dòng nước đã ngưng hoàn toàn sau Giai đoạn 1, giám sát lỗ khoan bổ sung Giai đoạn 2, nghiệm thu bề mặt sau khi trám vữa đông kết nhanh và thử nước **24h**.
Thợ khoan cắt và vận hành máy bơm PU	Đặt máy bơm trên kê khô; khoan xiên **45°** gắn chặt kim van một chiều; bơm PU tạo bọt **~15–40 giây** chặn dòng, sau đó khoan bổ sung bơm PU đàn hồi kỵ nước không bọt; rửa sạch máy bơm bằng dung môi chuyên dụng ngay sau ca.	Sau **24h** tiến hành tháo kim, trám phẳng lỗ khoan bằng vữa đông kết nhanh; thu gom kim cũ, giẻ thấm nhựa PU và vỏ can vào thùng chất thải đúng **NĐ 45/2022/NĐ-CP**.
Đại diện tòa nhà / ban quản lý	Bố trí bơm chìm hút bớt nước ngập đáy hầm/hố pít (nếu mực nước dâng), khóa thang máy khu hố pít và đặt rào phân luồng xe lên xuống ram dốc.	Cùng kiểm tra hiện trạng khô ráo sau **24h** thử nước, ký xác nhận kết thúc tuyến thấm trên `BM-CFS-05`.

MỤC 5 THIẾT BỊ, HAI HỆ NHỰA PU CHUYÊN DỤNG VÀ BẢNG THÔNG SỐ CHUẨN

5.1. Thiết bị khoan xiên 45°, máy bơm PU áp lực và an toàn khu ẩm

- **Khoan xiên và kim bơm:** Máy khoan búa mũi dài chuyên dụng đi góc xiên **45°** qua bản sàn dày, bộ kim bơm cơ khí van một chiều chịu áp lực cao không cho nước dội ngược ra ngoài.
- **Máy bơm cao áp chuyên dụng PU:** Máy bơm pít-tông 1 thành phần áp lực cao có đồng hồ áp suất và van xả áp, dùng riêng hoặc rửa sạch hoàn toàn khi chuyển đổi giữa nhựa tạo bọt và nhựa không bọt.
- **An toàn hầm ẩm và hố pít (`AT-01–AT-03`):** Aptomat **RCD ≤ 30 mA**, kệ cách ẩm cho máy bơm, đèn chiếu sáng SELV **≤ 24 V** trong hố pít, máy bơm hút nước dâng tạm thời, kính kín chống bắn nhựa PU và găng tay chịu hóa chất.

5.2. Hai hệ nhựa Polyurethane (PU) và vữa trám hoàn thiện

- **Giai đoạn 1 · Nhựa Polyurethane tạo bọt phản ứng nước nhanh:** Phản ứng trương nở mạnh khi gặp nước trong thời gian ngắn (**~15–40 giây**), tạo khối bọt đặc chặn tức thì dòng nước đang rỉ hoặc phun mạnh dưới áp suất thủy tĩnh.
- **Giai đoạn 2 · Nhựa Polyurethane đàn hồi kỵ nước không bọt:** Độ nhớt thẩm thấu tốt, không tạo bọt rỗng khi phản ứng, đóng rắn thành khối đàn hồi dẻo dai kỵ nước khóa kín vĩnh viễn đường thấm và chịu được rung chấn ram dốc.
- **Hoàn thiện miệng lỗ:** Vữa đông kết nhanh không co ngót (trám kín lỗ kim sau khi tháo kim ở mốc **24h**) và chất vệ sinh đường ống máy bơm PU đủ SDS 16 mục.

5.3. Bảng thông số kỹ thuật bơm chống thấm PU 2 giai đoạn

Công đoạn	Thông số kỹ thuật áp dụng	Mục tiêu chặn thấm	Lưu ý kiểm soát thực địa
Khoan xiên đặt kim bơm	Góc khoan **45°** so le hai bên khe nứt cách **150–300 mm**	Lỗ khoan cắt chính xác qua đường nứt ở **giữa chiều dày sàn**	Khe phun nước mạnh khoan dày **150–200 mm**; siết chặt kim van một chiều
Giai đoạn 1 · Bơm PU tạo bọt nhanh	Thời gian phản ứng nước nhanh **~15–40 giây**	Cầm đứng tức thì dòng chảy thủy tĩnh đang phun hoặc rỉ nước	Điều chỉnh áp bơm vừa đủ thắng áp lực nước, tránh bơm tràn bọt ra ngoài vô ích
Giai đoạn 2 · Bơm PU đàn hồi không bọt	Khoan bổ sung lỗ kim xen kẽ, bơm PU **đàn hồi kỵ nước không bọt**	Điền đầy khe không bọt rỗng, **khóa kín vĩnh viễn đường thấm**	Bắt buộc thực hiện sau Giai đoạn 1 để chống rỉ lại khi mùa khô nắng nóng
Tháo kim, trám lỗ và thử nước	Chờ **24h** tháo kim, trám **vữa đông kết nhanh**; **thử nước 24h**	Mặt sàn/vách phẳng kín, 0 điểm ẩm rỉ sau thử nước	Không phủ che mặt vệt nứt trước khi hoàn tất đủ **24h** thử nước nghiệm thu

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

BƯỚC 1 **Xác định tuyến thấm tại hầm, hố pít, ram dốc và thiết lập an toàn** — **Trách nhiệm: KTV trưởng và Quản lý an toàn**

- Hút thoát tạm nước ngập bề mặt, lau gạt sơ và đánh dấu bằng phấn chống trôi toàn bộ tuyến vết nứt, mạch ngừng đổ bê tông, cổ ống xuyên vách đang rỉ nước hoặc phun nước áp lực.
- Kiểm tra kết nối nguồn điện qua **RCD ≤ 30 mA**, đặt máy móc lên kệ cách nước; trang bị đèn SELV **≤ 24 V**, thông gió và đo khí trước khi cho thợ có Thẻ Nhóm 3 vào hố pít thang máy sâu.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc: Tuyệt đối không cấp điện máy khoan hay máy bơm đặt trực tiếp dưới nền sàn hầm đang ngập nước khi chưa kê cao cách ẩm và thử đạt RCD ≤ 30 mA.**

BƯỚC 2 **Khoan xiên 45° so le 150–300 mm cắt qua đường nứt ở giữa chiều dày sàn** — **Trách nhiệm: Thợ khoan và KTV trưởng**

- Khoan các lỗ **xiên góc 45° so le hai bên khe nứt cách nhau 150–300 mm** (tùy mức độ áp lực nước và bề dày sàn/vách), canh chiều sâu mũi khoan cắt ngang đường nứt tại đúng vùng **giữa chiều dày sàn**.
- Vệ sinh lỗ khoan (cho nước tự đẩy hoặc hút rửa mạt khoan), lắp đặt và vặn siết chặt toàn bộ kim bơm van một chiều vào lỗ khoan bảo đảm không rò xì quanh cổ kim khi bơm áp.

BƯỚC 3 **Giai đoạn 1: Bơm nhựa PU tạo bọt phản ứng nước nhanh (~15–40 giây)** **Trách nhiệm: Thợ vận hành máy bơm PU**

- Nạp **nhựa Polyurethane tạo bọt phản ứng nước nhanh (~15–40 giây)** vào phễu bơm; bơm từ đầu thấp nhất của tuyến thấm (hoặc từ hai đầu dồn vào điểm phun tia mạnh nhất) cho tới khi bọt nhựa trương nở đẩy nước và trào bọt trắng qua khe nứt.
- Tạm dừng vài chục giây cho bọt phản ứng trương nở đặc lại chặn dòng thủy tĩnh, sau đó bơm nhấp nhẹ tiếp sang các kim kế cận đến khi toàn bộ tuyến khe ngừng phun và ngừng rỉ nước chảy thành dòng.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Xác nhận dòng nước phun hoặc rỉ chảy thành giọt dọc khe đã ngừng hoàn toàn mới được chuyển sang bước khoan bổ sung Giai đoạn 2.

BƯỚC 4 **Giai đoạn 2: Khoan bổ sung và bơm nhựa PU đàn hồi kỵ nước không bọt** **Trách nhiệm: KTV trưởng và Thợ bơm PU**

- Khoan bổ sung các lỗ kim xiên **45°** xen kẽ vào giữa các vị trí kim Giai đoạn 1 dọc theo tuyến thấm, gắn kim mới và nạp **nhựa Polyurethane đàn hồi kỵ nước không bọt** (sau khi rửa sạch hết phần nhựa tạo bọt dư trong máy).
- Bơm nén ổn định nhựa PU đàn hồi kỵ nước không bọt điền kín toàn bộ khe hở và các khoang rỗng lân cận lớp bọt để **khóa kín vĩnh viễn đường thấm**, chống co ngót rỉ lại khi thời tiết chuyển mùa khô nắng.

BƯỚC 5 **Tháo kim sau 24h, trám vữa đông kết nhanh, thử nước 24h và bàn giao** **Trách nhiệm: Thợ hoàn thiện và Quản lý kỹ thuật**

- Giữ nguyên hệ thống kim qua mốc đóng rắn **24h**, sau đó tháo bỏ hoặc cắt sát thân kim bơm, đục sạch phần đầu nhựa bám quanh miệng lỗ và **trám lại bằng vữa đông kết nhanh** phẳng đều với mặt sàn hầm hoặc ram dốc.
- Tiến hành **thử nước liên tục 24h** (ngâm nước kiểm tra đối với sàn hầm/hố pít hoặc tưới thử liên tục với vách/ram dốc), xác nhận bề mặt khô ráo không rỉ ẩm trước khi ký nghiệm thu `BM-CFS-05` và `BM-CFS-08`.

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

Chỉ tiêu nghiệm thu bàn giao (`BM-CFS-05` và `BM-CFS-08`): Hoàn tất đầy đủ cả 2 giai đoạn bơm nhựa PU (Giai đoạn 1 tạo bọt nhanh **~15–40 giây** chặn dòng + Giai đoạn 2 khoan bổ sung bơm PU đàn hồi kỵ nước không bọt khóa kín); toàn bộ kim bơm đã được tháo sau **24h** và trám phẳng bằng vữa đông kết nhanh; kết quả **thử nước 24h** xác nhận 0 điểm rỉ ẩm, không chảy giọt; đảm bảo an toàn điện và không gian hạn chế.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro kỹ thuật	Xử lý chuẩn tại hiện trường
Nước ngầm phun quá mạnh đẩy bật bọt PU Giai đoạn 1 ra khỏi miệng khe trước khi kịp đông	Áp lực thủy tĩnh ngoài hầm quá lớn làm loãng và cuốn trôi nhựa khi chưa kịp phản ứng **15–40 giây**	Dùng vữa đông kết nhanh chặn tạm mặt ngoài khe nứt để ép nước dồn qua ống dẫn hoặc lỗ kim xả, sau đó bơm PU tạo bọt nhanh vào sau vữa chặn trước khi khóa ống xả và sang Giai đoạn 2.
Khoan xiên 45° nhiều lần không gặp đường thấm hoặc nước vẫn rỉ lệch sang cạnh kim	Khe nứt chạy xiên uốn lượn bên trong bản bê tông dày hoặc có khe rỗ tổ ong nối thông	Kiểm tra lại độ sâu bản sàn, điều chỉnh mũi khoan dài hơn để cắt đúng giao tuyến giữa chiều dày sàn; nếu gặp vùng bê tông rỗ tổ ong rộng cần kết hợp đục vá vữa R4 theo `CFS-15` sau khi chặn nước.
Chân vách hầm hoặc ram dốc vừa bơm xong Giai đoạn 1 nhưng 2 tháng sau rỉ lại	Thợ bỏ qua Giai đoạn 2 nên khối bọt xốp bị co ngót khi nắng nóng, mất lực ép kín khe	Khoan bổ sung kim xiên **45°** cắt lại giữa chiều dày khe và bơm bù đầy **nhựa PU đàn hồi kỵ nước không bọt** ở Giai đoạn 2, sau đó thử nước lại đủ **24h**.
Keo PU không bọt bị đông cứng trong ống bơm khi đang nghỉ giữa ca	Không khí ẩm trong tầng hầm phản ứng với nhựa PU còn lưu trong phễu và dây bơm	Tuyệt đối không để nhựa PU quá lâu trong máy; khi chuyển từ Giai đoạn 1 sang Giai đoạn 2 hoặc nghỉ quá **20 phút** phải bơm tuần hoàn dung môi rửa sạch máy và vòi ngay.
Sàn ram dốc bị đọng nước mưa mặt trên làm khó phân biệt nước thấm ngược và nước chảy tràn	Nước mặt chảy xuôi dốc che mờ điểm rỉ nước ngầm từ khe nứt	Dùng bao cát hoặc gờ cao su chặn dẫn nước mưa mặt trên tách sang bên, lau khô khu vực khe trong 1 giờ để xác định chính xác các điểm rỉ nước ngược trước khi khoan kim.

CĂN CỨ AN TOÀN ĐIỆN KHU ẨM, KHÔNG GIAN HẠN CHẾ VÀ MÔI TRƯỜNG (AT-01–AT-05): Tuân thủ xử lý thấm kết cấu theo **TCVN 9343:2012**; thiết bị điện trong tầng hầm ẩm ướt phải bảo vệ qua **RCD ≤ 30 mA** đúng **QCVN 18:2021/BXD**; khi thi công hố pít thang máy sâu kín áp dụng đèn SELV **≤ 24 V**, thông gió, đo khí và nhân sự có Thẻ Nhóm 3 theo **QCVN 34:2018/BLĐTBXH** và **NĐ 44/2016/NĐ-CP**; lưu đủ SDS 16 mục cho nhựa PU và chất tẩy rửa máy đúng **NĐ 113/2017/NĐ-CP**; thu gom kim bơm, vỏ thùng nhựa và giẻ bẩn đúng **NĐ 45/2022/NĐ-CP** & **TT 02/2022/TT-BTNMT**; bảo mật sơ đồ hầm tòa nhà theo **NĐ 13/2023/NĐ-CP**.

MỤC 8 CHỨNG CHỈ NHÂN SỰ VÀ TÀI LIỆU LIÊN QUAN

- **Chứng chỉ nhân sự vận hành:** Kỹ thuật viên trưởng, thợ bơm chống thấm và nhân sự xuống hố pít không gian hạn chế có chứng chỉ đào tạo nghề và Thẻ An toàn Lao động Nhóm 3 (SAH-CRD-01, SAH-CRD-02, SAH-CRD-13, SAH-CRD-14).
- **Biểu mẫu và thẻ trực quan:** BM-CFS-01 · Phiếu chẩn đoán nền T=0 · BM-CFS-05 · Biên bản bơm keo nút áp lực và chống thấm PU · BM-CFS-08 · Phiếu nghiệm thu KPI 100 điểm · JC-CFS-03 · Thẻ kỹ thuật khoan kim 45°, bơm nút và 3 loại khe.
- **Quy trình liên thông:** CFS-01 (Chẩn đoán T=0 phân loại nứt) · CFS-03 (An toàn điện 3 pha và khu ẩm) · CFS-15 (Sửa chữa rỗ tổ ong vữa R4) · CFS-16 (Xử lý vết nứt tĩnh khô bằng Epoxy) · CFS-18 (Phục hồi mép khe co ngót Polyurea/PU) · CFS-22 (Bảo vệ và bảo trì sàn sau hoàn thiện).

MỤC 9 LỊCH SỬ PHIÊN BẢN VÀ XÁC NHẬN BAN HÀNH

Phiên bản	Ngày	Người soạn và phê duyệt	Nội dung ban hành và quy chuẩn áp dụng
v1.0	19/11/2026	Phòng Kỹ thuật sàn bê tông và An toàn · Ms. Mỹ Anh duyệt	Ban hành chuẩn 9 mục tuyến `WF-04` bơm keo PU phản ứng nước chống thấm nứt, mạch ngừng rỉ nước hoặc phun nước áp lực tại sàn hầm, hố pít thang máy và ram dốc miền Trung mùa mưa: khoan xiên **45°** so le cách **150–300 mm** cắt qua đường nứt giữa chiều dày sàn; Giai đoạn 1 bơm PU tạo bọt nhanh (**~15–40 giây**) chặn dòng chảy thủy tĩnh; Giai đoạn 2 khoan bổ sung bơm PU đàn hồi kỵ nước không bọt khóa kín vĩnh viễn; tháo kim sau **24h** trám vữa đông kết nhanh và thử nước **24h**.

Điều hướng cụm quy trình chống thấm, hàn nứt và phục hồi khe: ← Mục lục 22 SOP sàn bê tông · ← CFS-16: Xử lý vết nứt tĩnh bằng Epoxy · CFS-18: Phục hồi mép khe co ngót xe nâng →
Biểu mẫu, thẻ kỹ thuật và dịch vụ liên kết: BM-CFS-05 · Biên bản bơm PU chống thấm · JC-CFS-03 · Thẻ khoan kim 45° và bơm nút · Dịch vụ vệ sinh công nghiệp tại Đà Nẵng →