QUY TRÌNH VẬN HÀNH CHUẨN · CHƯƠNG IV: CHẶN ẨM 3K, KHE CO GIÃN, CẢI TẠO NỀN & CẤP CỨU LỖI (WF-E07)

EFS-16
Phiên bản 1.0

EFS-16 · Xử lý vết nứt tĩnh và chuyển tiếp khe co giãn động không phủ đè gây nứt xuyên lớp

Thuộc tuyến quy trình WF-E07: phân tách rạch rồi **vết nứt tĩnh** (mở rãnh chữ V hoặc **khâu ghim thép + rót Epoxy loãng gia cường cốt**) với **khe co giãn và khe cắt co ngót ĐỘNG**. Tuyệt đối không lấp cứng bằng vữa Epoxy và không phủ đè sơn Epoxy qua khe động khiến lớp sơn bị kéo xé **nứt phản xạ xuyên lớp**; cắt nối sạch mép khe thẳng suốt lớp phủ, chèn **dây xốp tròn PE** đáy khe và bơm **keo Polyurethane hoặc Polyurea đàn hồi** đồng mặt sau khi hoàn tất sơn Epoxy.

Luồng WF-E07 · Thẻ JC-EFS-03 | Nứt tĩnh: Rãnh V / Ghim thép + Epoxy loãng | Khe động: Cấm lấp cứng hay phủ đè Epoxy | Cắt nối mép khe · Dây xốp PE + PU/Polyurea đàn hồi

MỤC 1 KHUNG KIỂM SOÁT TÀI LIỆU

Mã tài liệu	EFS-16 · Luồng điều phối: WF-E07	**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 nhà xưởng công nghiệp, kho vận tải có khe co giãn kết cấu, khe cắt co ngót và vết nứt bê tông chuẩn bị thi công hệ sơn Epoxy 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	06 tháng/lần hoặc khi cập nhật vật liệu keo rót Epoxy loãng gia cường cốt, ghim thép khâu nứt và keo đàn hồi Polyurethane/Polyurea	**Kênh hỗ trợ 24/7**	Hotline và Zalo: **0905 751 566** · Email: danangadv@gmail.com
Quy chuẩn áp dụng	**TCVN 9343:2012** (Hướng dẫn đánh giá và xử lý vết nứt kết cấu bê tông) · **ASTM D2240** (Kiểm tra độ cứng keo đàn hồi bơm khe) · **QCVN 02:2019/BYT** (Hút bụi silic HEPA khi cắt rãnh V và cắt nối khe) · **QCVN 18:2021/BXD** (An toàn điện RCD ≤ 30 mA) · **Nghị định 113/2017/NĐ-CP** (SDS 16 mục) · **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** (Thu gom chất thải mã 08 01 11) · Cổng an toàn AT-02, AT-04 và thẻ JC-EFS-03.		

MỤC 2 THỰC TẾ HIỆN TRƯỜNG VÀ MỤC TIÊU KỸ THUẬT

Ở nhiều nhà xưởng sản xuất tại KCN Hòa Khánh, KCN Điện Ngọc hay kho vận Chu Lai có nhịp sàn bê tông rộng hàng nghìn mét vuông, một trong những khiếu nại bảo hành phổ biến nhất sau khi hoàn thiện sơn Epoxy tự san phẳng là hiện tượng **màng sơn bị nứt toác thành đường thẳng hoặc răng cưa chạy dài xuyên suốt qua các lớp sơn** chỉ sau 1–3 tháng vận hành. Khi bóc lớp sơn tại vị trí nứt lên kiểm tra, nguyên nhân gốc hầu như luôn rơi vào việc đội thi công cũ đã gom chung mọi khe nứt trên sàn để **bả cứng bằng keo Epoxy trét bột đá rồi đổ sơn Epoxy phủ đè liên tục lên các khe co giãn kết cấu và khe cắt co ngót đang làm việc**. Dưới biên độ co giãn nhiệt ngày đêm rất lớn của mái tôn nhà xưởng miền Trung cùng tải trọng bánh xe nâng lăn qua lại, hai tấm bê tông dịch chuyển vài phần mười milimét đủ sức kéo rách màng Epoxy cứng giòn phía trên (gọi là hiện tượng **nứt phản xạ xuyên lớp**), mở đường cho nước rửa sàn và dầu mỡ chui xuống phá hủy độ bám dính hai bên mép khe.

Ngược lại, đối với các **vết nứt tĩnh thật sự** (nứt co dẻo nông hoặc nứt ổn định trên bê tông đã qua 28 ngày không còn dịch chuyển), nếu thợ chỉ lấy bả Epoxy thông thường trét lướt qua miệng khe mà không cắt rãnh chữ V sâu, không khâu ghim thép ở vùng tải trọng lớn và không hút sạch bụi bằng HEPA (thậm chí dùng khí nén xịt bụi lấp ngược vào khe), keo chỉ bám hờ trên miệng và tiếp tục bung vỡ ngay khi xe nâng chạy ngang. Quy trình EFS-16 thiết lập bốn mục tiêu xử lý chuẩn xác:

- **Phân biệt rạch rồi vết nứt tĩnh với khe co giãn và khe cắt co ngót động:** Đánh dấu màu phân loại toàn bộ tuyến khe trên sơ đồ JC-EFS-03 và phiếu khảo sát BM-EFS-01, kiểm chứng chuyển vị bằng tem theo dõi trước khi chọn vật liệu cứng hay đàn hồi.
- **Hàn kết cấu chắc chắn các vết nứt tĩnh bằng rãnh chữ V, khâu ghim thép và Epoxy loãng gia cường cốt:** Loại bỏ bụi bằng đầu hút khe **HEPA**, rót keo Epoxy độ nhớt thấp thẩm thấu kín đáy kết hợp gia cường cơ học và mài phẳng đồng cốt trước khi sơn lót.

- **Cấm phủ đè liên tục qua khe co giãn động và cắt nối sạch mép khe thẳng suốt lớp phủ:** Chừa tách tim khe trong suốt quá trình lăn lót và đổ tự san phẳng; sau khi hoàn tất đóng rắn sơn Epoxy mới cắt nối thẳng suốt lớp phủ khớp chuẩn tim khe bên dưới.
- **Chèn dây xốp tròn PE đáy khe và bơm keo Polyurethane hoặc Polyurea đàn hồi đồng mặt:** Đảm bảo chuyển vị nhiệt và tải trọng bánh xe nâng diễn ra êm ái mà không làm xé rách màng sơn Epoxy hai bên.

MỤC 3 PHÂN BIỆT VẾT NỨT TĨNH VỚI KHE ĐỘNG VÀ NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM

Phân loại khe và vết nứt hiện trường	Giải pháp vật liệu và cấu tạo xử lý chuẩn	Trình tự chuyển tiếp với hệ sơn Epoxy hoàn thiện
Vết nứt tĩnh nhỏ và vừa (0,3–3,0 mm, bê tông > 28 ngày, tem theo dõi 48–72 giờ không xé)	Cắt mở **rãnh chữ V sâu 10–15 mm** dọc tim nứt bằng lưỡi cắt gắn hút HEPA; quét sơn lót Epoxy thành rãnh, **rót keo Epoxy loãng không dung môi** (hoặc trét bả vữa Epoxy gia cường cốt) và rắc cát mịn khóa mặt.	Mài phẳng đồng cốt với mặt sàn bê tông sau 24 giờ đóng rắn; sau đó sơn lót và phủ Epoxy hoàn thiện liên tục trùm qua vị trí đã hàn tĩnh.
Vết nứt tĩnh dài chịu tải xe nâng hoặc nứt cắt ngang ô sàn cần khóa liên kết	Cắt rãnh chữ V dọc tim nứt kết hợp cắt các **rãnh vuông ngang tim nứt cách nhau 200–300 mm** sâu 15–20 mm; hút sạch bụi HEPA, đặt **ghim thép xoắn / thanh thép chữ U** và rót đầy keo Epoxy loãng độ nhớt thấp cường độ cao.	Phủ lớp bả vữa Epoxy cốt liệu mịn san phẳng bề mặt; kiểm tra gõ không bộp rỗng và mài phẳng trước khi lăn lót hệ sơn Epoxy chính.
Khe co ngót cắt cưa và khe co giãn kết cấu ĐỘNG (chân cột, phân khu sàn)	**Tuyệt đối không lấp cứng Epoxy**; chèn thanh xốp định hình tạm trong lúc sơn; sau khi sơn Epoxy hoàn thiện đóng rắn 24–48 giờ, **cắt nối sạch mép khe thẳng suốt lớp phủ** khớp tim khe dưới.	Hút sạch bụi khe HEPA, **chèn dây xốp tròn PE lớn hơn khe 20–25%** xuống đáy khe và bơm **keo Polyurethane hoặc Polyurea đàn hồi** vuốt đồng mặt (hoặc lõm nhẹ 1–2 mm).
Vết nứt động không theo lưới thiết kế (lún lệch nền hoặc võng dầm)	Dừng hàn cứng Epoxy; gắn tem đo chuyển vị và báo cáo kỹ sư kết cấu chủ đầu tư xử lý ổn định nền hoặc cắt định hình thành khe chuyển vị đàn hồi riêng.	Không đổ sơn Epoxy phủ đè kín qua vị trí đang chuyển vị kết cấu; chuyển sang xử lý khe co giãn nhân tạo đàn hồi sau khi có chỉ dẫn kỹ thuật.

NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM KHI XỬ LÝ VẾT NỨT VÀ KHE CO GIÃN TRƯỚC SƠN EPOXY: (1) **Tuyệt đối không bả vữa Epoxy cứng lấp đầy hoặc sơn phủ Epoxy đè liên tục qua khe co giãn kết cấu và khe cắt co ngót ĐỘNG:** Chuyển vị co giãn nhiệt của tấm bê tông sẽ kéo xé lớp sơn Epoxy thành đường nứt phản xạ xuyên suốt mặt sàn, gây bong tróc lan rộng và mất hiệu lực bảo hành. (2) **Cấm bơm keo cứng Epoxy vào vết nứt khi bê tông chưa đủ 28 ngày tuổi hoặc tem kiểm chứng dịch chuyển bị xé đứt:** Hàn cứng một khe đang dịch chuyển sẽ làm kết cấu tự xé rách một vết nứt mới song song ngay sát bên cạnh. (3) **Cấm cắt nối khe sau sơn khi lớp Epoxy còn mềm dẻo chưa đóng rắn ổn định, hoặc dùng vòi khí nén thổi bụi khe:** Cắt quá sớm làm rách tước màng sơn hai bên mép lưỡi; thổi hơi nén phát tán bụi silic trái **QCVN 02:2019/BYT** và đẩy bụi nén kẹt đáy khe làm keo đàn hồi bong tuột. (4) **Cấm bơm keo Polyurethane/Polyurea trực tiếp xuống khe mà thiếu dây xốp tròn PE đáy khe:** Không có dây xốp tách đáy tạo bám dính 3 mặt (2 thành + 1 đáy), làm keo bị rách đôi ngay khi khe co giãn kéo rộng.

LIÊN KẾT DỊCH VỤ BẢO TRÌ SÀN NHÀ XƯỞNG VÀ KHẮC PHỤC NỨT VỠ SÀN EPOXY

Hàn nứt tĩnh ghim thép · Cắt nối khe động bơm PU/Polyurea

Phân tách chuẩn xác vết nứt tĩnh và khe co giãn động trong `EFS-16` giúp ngăn chặn triệt để hiện tượng nứt rách màng sơn xuyên lớp tại các kho bãi lưu lượng xe nâng cao thuộc gói dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng. Với những mặt sàn đã từng bị nhà thầu trước trét cứng sai kỹ thuật dẫn đến nứt phản xạ và bong tróc mép khe, SONGANHHYG triển khai cắt phục hồi toàn tuyến theo gói xử lý triệt để sàn sơn Epoxy bị phồng rộp bong tróc sau khi thi công.

Dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng → **Xử lý sàn Epoxy phồng rộp bong tróc →**

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 sơ đồ kết cấu sàn và đánh dấu tách biệt tuyến vết nứt tĩnh với khe co giãn động trên `BM-EFS-01` và `JC-EFS-03`; kiểm **RCD ≤ 30 mA**, hệ thống hút bụi **HEPA** và SDS 16 mục của Epoxy loãng cùng keo PU/Polyurea.	Chứng kiến kết quả theo dõi tem kiểm chứng 48–72 giờ (nếu có nứt nghi ngờ), nghiệm thu tuyến cắt nối khe thẳng đều và chất lượng bơm keo đàn hồi trên `BM-EFS-05` và `BM-EFS-07`.

Vai trò	Việc cần làm trước và trong ca	Kiểm tra và bàn giao sau ca
KTV trưởng thi công sàn Epoxy	Xác định chiều sâu rãnh chữ V, bước đặt ghim thép **200–300 mm** cho vết nứt tĩnh; giám sát đặt thanh xốp chặn tạm không cho lớp lót và Epoxy tự san tràn lấp kín khe co giãn động.	Kiểm tra tuổi đóng rắn lớp sơn Epoxy đủ **24–48 giờ** trước khi bấm máy cắt nối thẳng tim khe; đo kiểm độ sâu chèn dây xốp tròn PE và độ cứng keo đàn hồi sau bơm.
Thợ cắt khe, khâu ghim và bơm keo	Mở rãnh chữ V và cắt rãnh ngang đặt ghim thép gắn chụp hút **HEPA** + khẩu trang P2/P3; rót Epoxy loãng điền đầy, mài phẳng; cắt nối sạch mép khe thẳng suốt lớp phủ, nhét dây xốp tròn PE và bơm keo PU/Polyurea đàn hồi.	Bóc băng keo bảo vệ mép ngay trước khi keo đàn hồi se mặt; thu gom phoi cắt sơn, đầu vòi trộn tĩnh và tuýp keo rỗng đúng mã chất thải **08 01 11** theo **NĐ 45/2022/NĐ-CP**.
Đại diện nhà máy / Kỹ sư giám sát	Cung cấp bản vẽ phân khu khe co giãn thiết kế và sơ đồ tuyến ống âm sàn trước khi cắt; điều phối tạm tách luồng xe nâng khỏi tuyến đang hàn nứt và bơm keo đàn hồi.	Kiểm tra thực tế độ thẳng sắc nét của tuyến khe chuyển tiếp trên mặt sơn Epoxy hoàn thiện và ký nghiệm thu khối lượng mét dài trên `BM-EFS-05`.

MỤC 5 THIẾT BỊ, VẬT TƯ VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHUẨN

5.1. Thiết bị cắt rãnh chữ V, cắt nối khe dẫn hướng và hút HEPA

- **Máy cắt rãnh chữ V và cắt rãnh ngang:** Máy cắt cầm tay gắn lưỡi kim cương mở rãnh chữ V **10×15 mm** và rãnh vuông sâu **15–20 mm** để đặt ghim thép, có chụp hút bụi kín nối máy hút bụi **HEPA** và khẩu trang P2/P3.
- **Máy cắt nối khe dẫn hướng thẳng:** Máy cắt có thước dẫn hướng và thanh ray căn thẳng trục giúp cắt xuyên suốt chiều dày lớp sơn Epoxy theo đúng tim khe co giãn bên dưới mà không lẹm răng cưa; kiểm tra qua **RCD ≤ 30 mA**.
- **Dụng cụ chèn dây xốp và súng bơm keo:** Con lăn cữ đẩy dây xốp PE đều độ sâu không làm rách vỏ xốp, súng bơm keo 2 thành phần vòi trộn tĩnh hoặc súng bơm chuyên dụng, bay miết khe cong và dao gọt sắc.

5.2. Vật tư hàn vết nứt tĩnh và vật tư bơm khe co giãn động

- **Keo Epoxy loãng gia cường cốt và ghim thép khâu nứt:** Keo Epoxy 2 thành phần độ nhớt thấp không dung môi thấm sâu lấp đầy khe nứt tĩnh, kết hợp **ghim thép xoắn / chữ U** chống tách lực cắt và cát thạch anh mịn rắc tạo nhám mặt mối hàn.
- **Thanh xốp định hình tạm và dây xốp tròn PE đáy khe:** Thanh xốp phẳng ngăn sơn Epoxy tràn lấp khe trong quá trình thi công; **dây xốp tròn PE tế bào đóng** đường kính **lớn hơn bề rộng khe 20–25%** chống bám dính 3 mặt xuống đáy khe.
- **Keo Polyurethane hoặc Polyurea đàn hồi bơm khe động:** Dòng **Polyurea bán cứng** cho khe cắt co ngót chịu bánh cứng xe nâng tải nặng và **Polyurethane đàn hồi cao** cho khe co giãn kết cấu chuyển vị lớn, kèm sơn lót bám dính thành khe theo SDS 16 mục.

5.3. Bảng thông số kỹ thuật chuẩn xử lý nứt tĩnh và chuyển tiếp khe co giãn động

Hạng mục thi công	Thông số cắt và đệm đáy khe	Vật tư bơm rót và hoàn thiện	Lưu ý kiểm soát hiện trường
Hàn vết nứt tĩnh bằng rãnh chữ V	Mở rãnh V rộng **8–12 mm**, sâu **10–15 mm**; hút sạch bụi bằng đầu hút khe **HEPA**	Quét lót thành rãnh, **rót keo Epoxy loãng không dung môi** đầy khe, trét bả gia cường cốt	Chờ đóng rắn tối thiểu **12–24 giờ** rồi mài phẳng đồng cốt sàn
Khâu ghim thép vết nứt tĩnh chịu tải	Rãnh ngang vuông góc tim nứt dài **150–200 mm**, sâu **15–20 mm**, bước **200–300 mm**	Đặt **ghim thép xoắn / chữ U**; rót Epoxy loãng thấm kín và rắc cát mịn phủ bề mặt	Chỉ thực hiện khi xác định vết nứt đã tĩnh ổn định sau **> 28 ngày**
Cắt nối khe qua lớp sơn Epoxy hoàn thiện	Cắt sau khi sơn Epoxy đóng rắn **24–48 giờ**; cắt thẳng xuyên suốt đúng tim khe dưới	Bo vát nhẹ mép sơn **1–2 mm** chống mẻ cạnh; hút sạch bụi trong khe bằng **HEPA**	Tuyệt đối không cắt khi lớp sơn Epoxy còn mềm dẻo chưa đủ cứng
Chèn dây xốp tròn PE và bơm khe động	Dây xốp tròn PE **lớn hơn bề rộng khe 20–25%**; tỷ lệ chiều sâu keo **1:2 đến 1:1**	Bơm **Polyurethane hoặc Polyurea đàn hồi**, miết phẳng/lõm nhẹ **1–2 mm** đồng mặt	Dán băng keo bảo vệ 2 mép sơn và bóc ngay trước khi keo se màng

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

BƯỚC 1 Phân biệt vết nứt tĩnh (> 28 ngày) với khe co giãn động trên sơ đồ JC-EFS-03 — Trách nhiệm: Quản lý kỹ thuật và KTV trưởng

- Xác nhận sàn bê tông đã qua **> 28 ngày** tuổi; với các đường nứt lạ không nằm trên lưới cắt khe thiết kế, dán tem thủy tinh hoặc mốc kiểm chứng dịch chuyển tối thiểu **48–72 giờ** để chắc chắn là vết nứt tĩnh ổn định trước khi quyết định hàn cứng.
- Đánh dấu phân màu rõ ràng trên mặt sàn và bản đồ `BM-EFS-01` theo hướng dẫn thẻ `JC-EFS-03`: màu xanh cho các **vết nứt tĩnh** xử lý trước khi sơn lót; màu đỏ cho toàn bộ **khe co giãn kết cấu và khe cắt co ngót động** tuyệt đối không được lấp cứng hay phủ đè Epoxy.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Tuyệt đối đình chỉ hàn cứng Epoxy tại các vết nứt làm xé đứt tem theo dõi; ký xác nhận sơ đồ tách khe động cùng giám sát nhà máy trước khi cắt.

BƯỚC 2 Mở rãnh chữ V, khâu ghim thép và rót Epoxy loãng gia cường cốt cho vết nứt tĩnh — Trách nhiệm: Thợ chuẩn bị nền và sửa nứt

- Dùng máy cắt lưỡi kim cương gắn chụp hút bụi **HEPA** mở **rãnh chữ V sâu 10–15 mm** dọc theo toàn bộ chiều dài vết nứt tĩnh; với tuyến nứt dài trên luồng xe nâng tải nặng, cắt bổ sung các **rãnh vuông ngang tim nứt bước 200–300 mm sâu 15–20 mm** để đặt **ghim thép khâu liên kết**.
- Dùng đầu hút dẹt máy hút bụi **HEPA** hút sạch kiệt bụi silic trong rãnh (cấm thổi khí nén); quét lớp sơn lót bám dính thành rãnh, đặt ghim thép nằm chìm giữa rãnh, **rót keo Epoxy loãng không dung môi** nhiều lượt đến khi khe no đầy, phủ bả vữa Epoxy gia cường cốt (hoặc rắc cát thạch anh mịn) và chờ đóng rắn 24 giờ rồi mài phẳng đồng cốt sàn.

BƯỚC 3 Thi công sơn lót và phủ Epoxy từng ô độc lập không phủ đè qua khe co giãn động — Trách nhiệm: Thợ thi công sàn Epoxy

- Trước khi lăn sơn lót và đổ lớp Epoxy tự san phẳng, chèn **thanh xốp định hình tạm** thẳng đứng vào tim các khe co giãn và khe cắt co ngót động (hoặc dán băng keo chặn viền dọc hai mép khe) để ngăn vật liệu Epoxy chảy tràn lấp kín lòng khe bên dưới.
- Thi công hoàn chỉnh lớp sơn lót, lớp bả trung gian và lớp sơn phủ Epoxy hoàn thiện trên từng phân khu sàn tách biệt (`EFS-09` hoặc `EFS-10`), tuyệt đối không bả vữa cứng hay kéo màng sơn dày bắc cầu qua khe co giãn động.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Xác nhận toàn bộ vị trí khe động đã được đánh dấu thẳng tim và chặn tách tạm, không để vữa Epoxy cứng lọt đầy xuống lòng khe co giãn kết cấu.

BƯỚC 4 Cắt nối sạch mép khe thẳng suốt lớp phủ sau khi sơn Epoxy đóng rắn 24–48 giờ — Trách nhiệm: Thợ cắt khe và KTV trưởng

- Chờ toàn bộ hệ thống sơn Epoxy đóng rắn đạt độ cứng ổn định sau **24–48 giờ** (tránh cắt quá sớm khiến lưỡi cắt làm tước rách màng sơn còn dẻo); căng dây bật mực theo tim khe đã đánh dấu và cố định thanh dẫn hướng thẳng.
- Dùng máy cắt lưỡi kim cương mịn (hoặc cắt 2 lưỡi tùy bề rộng thiết kế **6–20 mm**) gắn chụp hút bụi **HEPA** cắt nối một đường dứt khoát **thẳng suốt chiều dày lớp phủ Epoxy** xuống khớp hoàn toàn với miệng khe co giãn bên dưới; rút bỏ thanh xốp tạm cũ, dùng giấy nhám mịn bo vát nhẹ mép sơn **1–2 mm** tránh sứt cạnh và hút sạch hoàn toàn bụi mạt trong khe bằng đầu hút **HEPA**.

BƯỚC 5 Chèn dây xốp tròn PE đáy khe, bơm keo Polyurethane/Polyurea đàn hồi đồng mặt — Trách nhiệm: Thợ bơm khe và Quản lý kỹ thuật

- Dùng con lăn cữ ấn chặt **dây xốp tròn PE tế bào đóng** (đường kính **lớn hơn bề rộng khe 20–25%**) xuống đúng độ sâu tính toán (giữ chiều sâu phần keo từ **10–15 mm** theo thiết kế khe), bảo đảm dây xốp không bị xoắn vặn hay rách vỏ.
- Dán băng keo giấy bảo vệ dọc sát hai mép sơn Epoxy, quét sơn lót chuyên dụng thành khe nếu hệ keo quy định; trộn và bơm liên tục từ đáy lên miệng bằng **keo Polyurethane đàn hồi** (khe co giãn kết cấu) hoặc **keo Polyurea bán cứng** (khe co ngót cắt cưa chịu bánh cứng xe nâng), miết phẳng đồng mặt hoặc lõm nhẹ 1–2 mm rồi bóc ngay băng keo bảo vệ trước khi keo se màng; nghiệm thu tổng thể trên `BM-EFS-05`.

Điểm kiểm tra bắt buộc: Kiểm tra dây xốp tròn PE đặt đồng đều độ sâu, không bỏ sót băng keo bảo vệ và chờ keo đàn hồi đóng rắn đủ thời gian quy định mới mở luồng xe nâng đi qua.

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

Chỉ tiêu nghiệm thu bàn giao (`BM-EFS-05` và `BM-EFS-07`): Các tuyến vết nứt tĩnh đã hàn bằng rãnh chữ V hoặc khâu ghim thép và rót Epoxy loãng phẳng đồng cốt, không lộ vết lún hay rạn nứt lại trên màng sơn hoàn thiện; toàn bộ khe co giãn và khe cắt co ngót động được

cắt nối thẳng sắc nét suốt chiều dày lớp phủ (không sứt mẻ răng cưa mép sơn), có đủ dây xốp tròn PE lớn hơn khe 20–25% và bơm **keo Polyurethane/Polyurea đàn hồi** liên tục không bọt khí, kiểm độ cứng đàn hồi theo **ASTM D2240**.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro kỹ thuật	Xử lý chuẩn tại hiện trường
Khe cắt nối sau sơn phát hiện bị lệch tim 3–5 mm so với đường khe bê tông bên dưới	Không cắm chốt hoặc đánh dấu trục tim khe chuẩn hai đầu vách trước khi đổ lớp Epoxy tự san dày 2–3 mm	Cắt mở lại đúng tim khe bê tông bên dưới để giải phóng khe động; phần sơn lẹm mép phải cắt vuông cạnh sâu tới cốt sàn, sửa vá bù lại vai khe bằng vữa Epoxy/Polyurea cường độ cao rồi sơn dặm và bơm lại keo đàn hồi.
Mép sơn Epoxy hai bên đường cắt nối bị bong tách nhẹ khi bánh xe nâng thử tải đi ngang	Mép khe không được bo vát nhẹ 1–2 mm, hoặc thành khe bê tông dưới đáy từng bị sứt vỡ trước khi sơn nhưng không gia cố	Cắt bỏ đoạn mép sơn bong và vai bê tông yếu rộng ra bê tông lành, đổ phục hồi vai khe bằng vữa Epoxy chịu tải cao có đặt thanh xốp tim khe, cắt mở lại thẳng mép, sơn dặm và bơm lại keo Polyurea/PU.
Keo Polyurethane đàn hồi vừa bơm xuất hiện bọt phồng li ti dọc mặt khe vào buổi chiều	Thành khe bê tông còn giữ hơi ẩm sau khi cắt ướt, hoặc đẩy dây xốp tròn PE quá mạnh làm rách lớp tế bào đóng thoát khí	Rọc bỏ toàn bộ đoạn keo bị phồng bọt và dây xốp rách; hút bụi khe, kiểm ẩm đáy khe đạt **≤ 4,0%**, thay dây xốp tròn PE mới nguyên vẹn không xoắn rách và bơm lại mẻ keo mới.
Một vết nứt cũ tưởng là tĩnh nhưng sau khi hàn rãnh chữ V vẫn xuất hiện vệt rạn mới sát mép hàn	Nền đất yếu hoặc tấm sàn vẫn tiếp tục co ngót lún lệch nên vết nứt thực chất là vết nứt động	Ngừng sơn phủ liền mạch lên đường nứt đó; tiến hành cắt mở rãnh thẳng rộng 8–12 mm dọc đúng đường nứt biến thành khe chuyển vị động, chèn dây xốp tròn PE và bơm keo Polyurethane đàn hồi sau khi hoàn tất sơn nền.

CĂN CỨ KỸ THUẬT, AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ MÔI TRƯỜNG (AT-02, AT-04): Phân loại và đánh giá vết nứt tĩnh với vết nứt động tuân thủ **TCVN 9343:2012**; kiểm tra độ cứng keo đàn hồi bơm khe theo **ASTM D2240**; toàn bộ thao tác cắt rãnh chữ V, cắt rãnh khâu ghim thép và cắt nối mép khe phải gắn hút bụi silic **HEPA** + khẩu trang P2/P3 đúng **QCVN 02:2019/BYT** (cấm thổi khí nén); máy cắt nối và máy mài dùng qua **RCD ≤ 30 mA** theo **QCVN 18:2021/BXD**; lưu giữ SDS 16 mục cho keo Epoxy loãng, keo Polyurethane và Polyurea đúng **Nghị định 113/2017/NĐ-CP**; thu gom phoi cắt sơn, vòi trộn tĩnh và vỏ tuýp keo mã **08 01 11** theo **Nghị định 45/2022/NĐ-CP**.

MỤC 8 CHỨNG CHỈ NHÂN SỰ VÀ TÀI LIỆU LIÊN QUAN

- **Chứng chỉ nhân sự vận hành:** KTV trưởng và thợ cắt nối khe, bơm keo đàn hồi có chứng chỉ đào tạo nghề Vệ sinh Công nghiệp và an toàn thiết bị (SAH-CRD-01, SAH-CRD-02, SAH-CRD-03, SAH-CRD-04).
- **Biểu mẫu và thẻ trực quan liên quan:** BM-EFS-01 · Phiếu khảo sát nền, đánh dấu nứt tĩnh và khe động · BM-EFS-03 · Biên bản nghiệm thu chuẩn bị nền trước sơn lót · BM-EFS-05 · Bảng kiểm thi công và chuyển tiếp khe co giãn · BM-EFS-07 · Phiếu đo kiểm hoàn thiện và kiểm tra lỗi bề mặt · JC-EFS-03 · Sơ đồ chuyển tiếp khe co giãn động và bo góc chân tường.
- **Quy trình liên thông trong bộ 22 SOP:** EFS-01 (Khảo sát T=0 và khoanh vùng nứt) · EFS-04 (Tạo nhám, hút HEPA và rãnh neo) · EFS-09 (Thi công Epoxy tự san phẳng) · EFS-15 (Cán đệm ngăn ẩm trước khi sơn) · EFS-17 (Cải tạo nền gạch men, Terrazzo) · EFS-20 (Cắt vá cục bộ sàn xuống cấp).

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 & An toàn · Ms. Mỹ Anh duyệt	Ban hành chuẩn 9 mục `EFS-16` thuộc tuyến `WF-E07`: phân biệt vết nứt tĩnh (mở rãnh chữ V hoặc khâu ghim thép và rót Epoxy loãng gia cường cốt) với khe co giãn và khe cắt co ngót động (tuyệt đối không lấp cứng hay phủ đè Epoxy gây nứt xuyên lớp); cắt nối sạch mép khe thẳng suốt lớp phủ, chèn dây xốp tròn PE và bơm keo Polyurethane/Polyurea đàn hồi đồng mặt theo `JC-EFS-03` và `BM-EFS-05`.

Điều hướng cụm quy trình xử lý nứt, khe động và cải tạo nền đặc biệt: ← Mục lục 22 SOP Sơn Epoxy · ← EFS-15: Cán đệm Epoxy xi măng chặn ẩm ngược · EFS-17: Cải tạo sơn Epoxy trên gạch men, Terrazzo & dầu mỡ →
Biểu mẫu, thẻ kỹ thuật và dịch vụ liên kết: JC-EFS-03 · Sơ đồ khe co giãn động · BM-EFS-05 · Bảng kiểm thi công & cắt nối khe · Dịch vụ vệ sinh nhà xưởng tại Đà Nẵng → · Xử lý sàn Epoxy phồng rộp bong tróc →