QUY TRÌNH VẬN HÀNH CHUẨN · CHƯƠNG III: VỮA THẠCH ANH, CHỐNG TRƯỢT, ESD, HÓA CHẤT & CHI TIẾT 5S (WF-E06)

EFS-13
Phiên bản 1.0

EFS-13 · Thi công Epoxy kháng hóa chất mạnh cho bể chứa, đê bao, trạm sạc và phủ PU kháng tia UV

Áp dụng cho tuyến quy trình `WF-E06`: bảo vệ đê bao bồn chứa hóa chất, trạm sạc ắc quy axit xe nâng, bể xử lý nước thải công nghiệp bằng **hệ Epoxy Novolac đa chức năng** mật độ liên kết ngang cao; khóa cơ học bằng **rãnh neo 2×e** trên đỉnh thành đê bao và cổ ống; kiểm chứng **thử ngâm bảng đối chứng dung môi và axit**; kết hợp **lớp phủ Polyurethane Aliphatic kháng tia UV** chống phấn hóa ngả vàng ngoài trời và hành lang kính, tuân thủ nghiêm ngặt **cửa sổ chuyển lớp** giữa Epoxy và lớp phủ PU Aliphatic.

Luồng WF-E06 · Cổng AT-01..AT-05 | Epoxy Novolac · Khóa rãnh neo 2×e đỉnh đê | Thử ngâm mẫu đối chứng dung môi / axit ≥ 7 ngày | PU Aliphatic kháng UV · Đúng cửa sổ chuyển lớp

MỤC 1 KHUNG KIỂM SOÁT TÀI LIỆU

Mã tài liệu	`EFS-13` · Luồng điều phối: `WF-E06`	**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**	Đê bao bồn chứa hóa chất, trạm sạc ắc quy axit xe nâng, bể xử lý nước thải, khu chiết rót xăng dầu, sân bãi ngoài trời và hành lang kính 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 bảng tương thích hóa chất Epoxy Novolac, hệ Polyurethane Aliphatic kháng UV và quy định an toàn bể kín	**Kênh hỗ trợ 24/7**	Hotline và Zalo: **0905 751 566** · Email: danangadv@gmail.com
Quy chuẩn áp dụng	**TCVN 9491:2012** (Cường độ kéo đứt lớp phủ ≥ 1,5 MPa) · **ASTM D4263** (Thử màng PE hơi ẩm nền 16–24 giờ) · **ASTM D2240** (Độ cứng mẫu đúc đối chứng **Shore D**) · **QCVN 02:2019/BYT** (Kiểm soát bụi silic HEPA và hơi hữu cơ) · **QCVN 18:2021/BXD** (An toàn điện RCD ≤ 30 mA, phòng nổ vùng kín) · **Nghị định 113/2017/NĐ-CP** (SDS 16 mục) · **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** & **Thông tư 02/2022/TT-BTNMT** (Thu gom chất thải nguy hại mã 08 01 11) · Cổng an toàn `AT-01–AT-05`.		

MỤC 2 THỰC TẾ HIỆN TRƯỜNG VÀ MỤC TIÊU KỸ THUẬT

Tại các nhà máy thủy sản, khu công nghiệp Hòa Khánh, Liên Chiểu, Điện Ngọc, Tam Thăng và các kho cảng khu vực Đà Nẵng – Quảng Nam, hai nhóm khu vực chịu phá hủy nặng nề nhất trên sàn công nghiệp là **trạm sạc ắc quy xe nâng điện, đê bao bồn chứa axit hoặc kiềm, bể xử lý nước thải** và **sàn Epoxy tiếp xúc trực tiếp ánh nắng mặt trời tại hành lang kính, ram dốc mái che hở, sân trạm xăng dầu**. Khi chủ đầu tư cho thi công sơn Epoxy thông thường (gốc nhựa Bisphenol tiêu chuẩn) tại khu vực sạc ắc quy axit sunfuric **H_2SO_4 30–50%** hoặc khu tẩy rửa axit hữu cơ đậm đặc, chỉ sau 2–6 tháng màng sơn bị trương nở mềm nhũn, đổi màu sẫm và bong tróc từng mảng, để axit ăn mòn sâu vào cốt liệu bê tông và cốt thép bên dưới. Ngược lại, ở các hành lang vách kính hướng Tây và ram dốc ngoài trời chịu nắng gió Lào gay gắt tháng 5–8 tại miền Trung, lớp sơn Epoxy không có lớp phủ bảo vệ kháng tia cực tím sẽ nhanh chóng bị **tia UV bẻ gãy liên kết bề mặt, gây phấn hóa bạc trắng và ngả vàng loang lổ**.

Một lỗi thi công phổ biến nữa ở đê bao và bể chứa là thợ chỉ lăn sơn tràn qua mặt phẳng đáy và thành đứng mà không cắt khóa rãnh neo trên đỉnh thành đê bao, quanh cổ ống xuyên vách hay mép hố thu; khi gặp hóa chất tràn hoặc chênh lệch nhiệt ngày đêm, mép lớp phủ bị co rút bong ngược từ đỉnh thành xuống đáy. Với các công trình kết hợp nền Epoxy và lớp phủ Polyurethane Aliphatic kháng UV, nếu bỏ lỡ cửa sổ chuyển lớp khiến Epoxy đóng cứng bóng kính rồi mới lăn đè PU Aliphatic mà không chà nhám tạo neo cơ học, toàn bộ lớp phủ UV bên trên sẽ tách mảng mỏng như vỏ hành. Quy trình `EFS-13` thuộc tuyến `WF-E06` thiết lập bốn mục tiêu kiểm soát bắt buộc:

- **Tách đúng hệ Epoxy Novolac mật độ liên kết ngang cao cho vùng hóa chất mạnh:** Lựa chọn hệ **Epoxy Novolac không dung môi** chuyên chịu axit vô cơ, axit hữu cơ, dung môi công nghiệp và nước thải; kết hợp **thử ngâm bảng đối chứng dung môi và axit tối thiểu**

7 ngày trước khi thi công đại trà.

- **Khóa rãnh neo 2×e toàn bộ biên kết thúc trên thành đê bao và bể chứa:** Cắt rãnh neo vuông góc sâu rộng bằng **2× chiều dày lớp phủ** dọc đỉnh thành đê, chân bệ bồn, mép hố ga thu hồi và cổ ống xuyên vách để triệt tiêu nguy cơ bong mép khi ngập hóa chất.
- **Bảo vệ chống phấn hóa ngả vàng ngoài trời bằng lớp phủ Polyurethane Aliphatic kháng UV:** Phủ hoàn thiện 01–02 lớp **PU Aliphatic 2 thành phần bền thời tiết** cho toàn bộ khu vực nhận nắng trực tiếp hoặc hành lang kính, bảo đảm bền màu trước tia cực tím và hơi muối biển Đà Nẵng.
- **Kiểm soát chặt cửa sổ chuyển lớp giữa Epoxy và Polyurethane Aliphatic cùng cổng an toàn bể kín:** Thi công PU Aliphatic đúng cửa sổ chuyển lớp (hoặc chà nhám mờ toàn mặt hút bụi HEPA nếu quá hạn); kiểm soát thông gió cưỡng bức, giới hạn nổ **LEL < 10%** và thu gom chất thải nguy hại mã **08 01 11** trên `BM-EFS-02` và `BM-EFS-05`.

MỤC 3 PHÂN LOẠI VÙNG HÓA CHẤT, BỨC XẠ UV VÀ NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM

Khu vực và tác nhân tác động	Cấu tạo hệ sơn và xử lý chi tiết bắt buộc	Mốc đóng rắn, thử ngâm và ngưỡng bàn giao
Trạm sạc ắc quy axit xe nâng, đê bao bồn axit hoặc kiềm đậm đặc Vương vãi axit H_2SO_4, kiềm, dung môi	Tạo nhám **CSP 3–5**, cắt **rãnh neo 2×e** quanh bệ sạc, mương thu và đỉnh thành đê; lăn sơn lót thẩm thấu kín mao quản; phủ **Epoxy Novolac** không dung môi dày **1,5–3,0 mm** (có thể rắc cát thạch anh tăng nhám chống trượt nhẹ tại lối đi).	Đúc tối thiểu 03 bảng mẫu đối chứng cùng mẻ ngâm thử axit/dung môi thực tế **7 ngày**; đóng rắn hoàn toàn tối thiểu **7 ngày** trước khi đặt ắc quy hoặc vận hành hóa chất.
Bể xử lý nước thải công nghiệp, hố gom hóa chất ngập nước liên tục Ngập tĩnh pH 2–12, hơi ẩm và khí ăn mòn	Xử lý nứt ẩm và tạo lớp đệm phẳng bề mặt bê tông; cắt rãnh neo đỉnh thành và cổ ống; quét lót kín + phủ **Epoxy Novolac gia cường lưới sợi thủy tinh** tại góc bo vách đáy và bề mặt vách bê tông, đạt DFT **800–2.000 µm**.	Cấp phép không gian hạn chế `BM-EFS-02` suốt ca (LEL **< 10%**, CO **< 25 ppm**, O_2 **19,5–23,5%**); chờ đóng rắn đủ **7 ngày** mới kiểm tra ngâm nước thử kín.
Hành lang kính hướng nắng, cửa kho bốc xếp, sân trạm xăng dầu ngoài trời Bức xạ UV mạnh, hơi muối biển và dầu nhiên liệu	Nền Epoxy hoặc Epoxy Novolac chịu dầu nhiên liệu làm lớp trung gian chịu tải; phủ hoàn thiện **01–02 lớp Polyurethane Aliphatic 2 thành phần kháng tia UV** dày **60–100 µm** (có thể rắc hạt chống trượt nhẹ cho dốc ngoài trời).	Bắt buộc phủ PU Aliphatic đúng **cửa sổ chuyển lớp 12–24 giờ** (ở 25–30 °C) khi lớp Epoxy vừa hết dính tay; nếu quá hạn phải chà nhám mờ toàn bộ rồi mới sơn phủ UV.

NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM KHI THI CÔNG SƠN KHÁNG HÓA CHẤT VÀ PHỦ PU KHÁNG UV: (1) **Cấm dùng Epoxy Bisphenol thông thường cho trạm sạc ắc quy axit, đê bao axit đậm đặc hoặc bể dung môi:** Epoxy tiêu chuẩn không đủ mật độ liên kết ngang để kháng axit sunfuric và dung môi thơm, dẫn đến phồng mềm và hỏng chỉ sau vài tháng. (2) **Cấm thi công phủ Polyurethane Aliphatic kháng UV lên mặt Epoxy đã quá cửa sổ chuyển lớp mà không chà nhám mờ:** Mặt Epoxy đóng rắn lâu ngày tạo bề mặt trơ bóng kính; lăn đè PU Aliphatic trực tiếp sẽ gây tách lớp bong tróc từng mảng ngay khi gặp nắng nóng. (3) **Cấm để mặt Epoxy trần không phủ PU Aliphatic ở hành lang kính đón nắng hoặc ngoài trời, và cấm thi công trong bể kín khi LEL ≥ 10%:** Bức xạ UV gây phấn hóa bạc màu Epoxy rất nhanh; hơi dung môi tích tụ trong đê bao sâu gây nguy cơ cháy nổ và ngạt khí. (4) **Cấm bỏ qua khóa rãnh neo trên đỉnh thành đê bao hoặc xả nước thải axit vào bể mới sơn chưa đủ 7 ngày đóng rắn:** Thiếu rãnh neo khiến mép màng sơn bị tách lột từ đỉnh thành; xả hóa chất sớm khi phản ứng khâu mạch chưa hoàn tất sẽ làm phồng rộp toàn bộ lớp phủ Novolac.

LIÊN KẾT DỊCH VỤ CÔNG NGHIỆP BỂ CHỨA, XĂNG DẦU VÀ HÓA CHẤT CHUYÊN DỤNG

Epoxy Novolac kháng hóa chất · Polyurethane Aliphatic kháng UV

Chuẩn thi công kháng axit, dung môi và kiểm soát không gian kín trong `EFS-13` gắn liền với gói dịch vụ vệ sinh bể chứa trong các nhà máy công nghiệp khi tẩy rửa chuẩn bị vách bể trước lúc phục hồi lớp phủ Novolac. Tại các bãi xuất nhập nhiên liệu ngoài trời và khu vực chiết rót dầu mỡ chịu nắng mưa ven biển, SONGANHHYG đồng bộ quy trình cùng dịch vụ vệ sinh cửa hàng xăng dầu tại Đà Nẵng và danh mục hóa chất tẩy rửa, phủ bóng và chống thấm đạt chuẩn an toàn hóa chất 16 mục.

Dịch vụ vệ sinh bể chứa công nghiệp → **Dịch vụ vệ sinh cửa hàng xăng dầu Đà Nẵng →**

Hóa chất tẩy rửa, phủ bóng chống thấm →

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	Đối chiếu bảng hóa chất nhà máy để duyệt cấu tạo Epoxy Novolac hoặc lớp phủ PU Aliphatic kháng UV; cấp giấy phép an toàn hóa chất và không gian kín trên `BM-EFS-02`, kiểm tra máy đo khí LEL **< 10%**, CO **< 25 ppm** và **RCD ≤ 30 mA**.	Giám sát hồ sơ thử ngâm mẫu đối chứng 7 ngày, kiểm tra kết quả đo **WFT/DFT**, độ cứng **Shore D** và kéo đứt **TCVN 9491:2012** trên `BM-EFS-05` và `BM-EFS-07`.
KTV trưởng thi công sàn Epoxy	Kiểm tra biên dạng nhám **CSP 3–5**, rãnh neo **2×e** trên đỉnh đê bao và cổ ống, độ ẩm nền **≤ 4,0%** và chênh điểm sương **ΔT ≥ +3,0 °C**; tính giờ chính xác cho **cửa sổ chuyển lớp** giữa Epoxy và PU Aliphatic.	Đo độ dày màng ướt liên tục bằng thước lược trong ca; ghi nhận số lô vật tư, thời gian trộn sang thùng thứ hai và thời điểm chuyển lớp trên `BM-EFS-04` và `BM-EFS-05`.
Thợ chuẩn bị nền và pha sơn	Mài tạo nhám, cắt rãnh neo đỉnh đê bao nối chụp hút **HEPA**; cân điện tử đúng tỷ lệ A:B, khuấy chậm **≤ 300 vòng/phút** và sang thùng thứ hai theo `EFS-05`; mang găng Nitrile kép, mặt nạ A1P2/A2P3 và kính kín.	Vệ sinh máy khuấy và dụng cụ bằng dung môi kiểm soát ở khu thông thoáng; gom thùng rỗng, giẻ dung môi và váng nhựa thừa vào thùng chất thải nguy hại mã **08 01 11** đúng **NĐ 45/2022/NĐ-CP**.
Đại diện nhà máy / Bộ phận HSE	Cung cấp bảng nồng độ hóa chất, dải nhiệt độ thực tế; khóa van cách ly đường ống dẫn vào bể chứa và đê bao (LOTO) trước khi bàn giao mặt bằng thi công.	Chứng kiến kết quả thử ngâm bảng đối chứng, nghiệm thu chiều dày DFT và tuân thủ nghiêm thời gian cách ly đủ **7 ngày** trước khi nạp hóa chất hoặc xả nước thải vào bể.

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

5.1. Thiết bị tạo nhám, an toàn bể kín và dụng cụ đo kiểm

- **Tạo nhám và khóa rãnh neo (`AT-02`):** Máy phun bi thép thu hồi khép kín hoặc máy mài hành tinh đĩa kim cương, máy cắt rãnh 2 lưỡi cắt khe neo rộng và sâu **2×e** trên đỉnh thành đê bao, tất cả nối máy hút bụi công nghiệp **HEPA** cấp M/H.
- **Thông gió và đo khí không gian hạn chế (`AT-01`):** Quạt thổi và quạt hút ống mềm phòng nổ đặt chạm gần đáy bể hoặc hố đê bao, máy đo đa khí hiển thị liên tục **LEL < 10%**, **CO < 25 ppm**, **O_2 19,5–23,5%**, mặt nạ lọc hơi hữu cơ **A1P2/A2P3** và phích cắm qua **RCD ≤ 30 mA**.
- **Thiết bị cân trộn và đo kiểm (`AT-03, AT-05`):** Cân điện tử độ chính xác cao, máy khuấy 2 cánh tốc độ chậm **≤ 300 vòng/phút**, thước lược đo chiều dày màng ướt **WFT**, máy đo chiều dày màng khô **DFT**, đồng hồ đo **Shore D** (**ASTM D2240**) và nhiệt ẩm kế + súng hồng ngoại đo **ΔT điểm sương**.

5.2. Hệ vật tư Epoxy Novolac, PU Aliphatic kháng UV và mẫu đối chứng

- **Sơn lót Epoxy thẩm thấu khóa mao quản:** Nhựa Epoxy 2 thành phần độ nhớt thấp, thẩm thấu sâu vào nền bê tông đã đạt **CSP 3–5**, ẩm nền **≤ 4,0%** (hoặc sau lớp đệm chặn ẩm `EFS-15`), đủ hồ sơ SDS 16 mục theo **NĐ 113/2017/NĐ-CP**.
- **Hệ Epoxy Novolac đa chức năng kháng hóa chất mạnh:** Sơn phủ hoặc vữa tự san **Epoxy Novolac không dung môi** (mật độ liên kết ngang cao), chịu axit vô cơ **H_2SO_4**, axit hữu cơ, kiềm và dung môi; kết hợp vải hoặc lưới sợi thủy tinh gia cường cho vách và góc bể chứa.
- **Lớp phủ Polyurethane Aliphatic kháng tia UV:** Hệ 2 thành phần gốc Aliphatic bền tia cực tím, không phấn hóa, không ngả vàng ngoài trời, kháng thời tiết hơi muối biển miền Trung và chống ố dầu nhiên liệu; kèm 03 tấm bảng mẫu đối chứng đúc song song để thử ngâm hóa chất.

5.3. Bảng thông số kiểm soát kỹ thuật hệ kháng hóa chất và phủ PU kháng UV

Công đoạn kiểm soát	Thông số kỹ thuật áp dụng	Chỉ tiêu đạt yêu cầu	Lưu ý kiểm soát thực tế
Thử ngâm mẫu đối chứng và kiểm đầu vào	Đúc/phủ 03 bảng mẫu cùng lô; đo ẩm điện dung + màng PE **ASTM D4263** + **ΔT**	Mẫu ngâm hóa chất thực tế **7 ngày** không phồng, không mềm; ẩm **≤ 4,0%**; **ΔT ≥ +3,0 °C**	Dùng đúng nồng độ hóa chất và nhiệt độ cao nhất tại nhà máy để thử ngâm
Tạo nhám và cắt rãnh neo đỉnh đê bao	Phun bi/mài đạt **CSP 3–5**; cắt rãnh neo **2×e** tại đỉnh đê, chân bồn, cổ ống	Rãnh neo sạch bụi HEPA, rộng và sâu **6–10 mm**; bo góc chân vách theo `EFS-14`	Không để sót gờ bê tông bở yếu ở đỉnh thành đê bao trước khi lót

Công đoạn kiểm soát	Thông số kỹ thuật áp dụng	Chỉ tiêu đạt yêu cầu	Lưu ý kiểm soát thực tế
Thi công Epoxy Novolac (1 hoặc nhiều lớp)	Cân A:B, khuấy **≤ 300 vòng/phút**, sang thùng thứ 2; gạt/lăn kiểm **WFT** liên tục	Chiều dày màng khô DFT đạt **500–3.000 µm** tùy khu vực; không rỗ bọt khí lỗ kim	Mùa nắng gió Lào chia nhỏ mẻ trộn do thời gian sống Epoxy Novolac ngắn hơn hệ thường
Phủ PU Aliphatic kháng UV và chuyển lớp	Lăn/phun 01–02 lớp PU Aliphatic dày **60–100 µm** trong cửa sổ **12–24 giờ**	Bám dính kéo đứt **≥ 1,5 MPa** (**TCVN 9491:2012**); màng mịn đồng màu không tách lớp	Nếu quá hạn cửa sổ chuyển lớp phải chà nhám mờ toàn bộ + hút HEPA trước khi lăn PU

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

BƯỚC 1 Khảo sát hóa chất, thử ngâm mẫu đối chứng 7 ngày và cấp phép an toàn BM-EFS-02

Trách nhiệm: Quản lý kỹ thuật và an toàn

- Tiếp nhận danh mục hóa chất thực tế (nồng độ axit **H_2SO_4** trạm sạc ắc quy, kiềm, dung môi, nhiệt độ chất lỏng trong bể và vùng chịu nắng UV); lập 03 tấm bảng mẫu đối chứng cùng lô nhựa trộn để **ngâm thử nghiệm tối thiểu 7 ngày** trong chính hóa chất vận hành sau khi mẫu đóng rắn, xác nhận không phồng rộp, mềm màng hay nứt rạn.
- Đối với đê bao sâu hoặc bể xử lý nước thải kín: lắp quạt thổi hút thông gió cưỡng bức, đặt đầu dò khí đa chỉ tiêu kiểm soát **LEL < 10%**, **CO < 25 ppm**, **O_2 19,5–23,5%**, kiểm tra thiết bị điện **RCD ≤ 30 mA**, cấp đủ mặt nạ **A1P2/A2P3** và khóa van đường ống (LOTO) trước khi ký cấp phép `BM-EFS-02`.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc: Không cho nhân sự bước xuống bể kín hoặc mở thùng dung môi khi máy đo khí chưa xác nhận LEL < 10%, O_2 trong ngưỡng an toàn và phiếu BM-EFS-02 chưa có đủ chữ ký phê duyệt.**

BƯỚC 2 Tạo nhám CSP 3–5, khóa rãnh neo 2×e trên đỉnh thành đê bao và cổ ống xuyên vách

Trách nhiệm: Thợ chuẩn bị nền và KTV trưởng

- Phun bi thép hoặc mài hành tinh đĩa kim cương gắn chụp hút bụi **HEPA** đạt cấp nhám **CSP 3–5** trên cả đáy và vách đứng bể chứa, đê bao; bo tròn góc chân vách theo chuẩn `EFS-14` để tránh góc nhọn tập trung ứng suất hóa chất.
- Dùng máy cắt lưỡi kim cương cắt chuẩn **rãnh neo kích thước 2×e** (rộng và sâu gấp đôi chiều dày hệ sơn) chạy liên tục dọc đỉnh thành đê bao, mép bệ đặt bồn, miệng hố ga thu hồi axit và chu vi cổ ống xuyên vách; hút sạch hoàn toàn bụi mịn bằng máy hút bụi **HEPA** (tuyệt đối không dùng khí nén thổi bụi).

BƯỚC 3 Kiểm ẩm ≤ 4,0%, điểm sương ΔT ≥ +3,0 °C, lót khóa mao quản và phủ Epoxy Novolac

Trách nhiệm: KTV trưởng và Thợ thi công sàn

- Đo độ ẩm điện dung không phá hủy đạt **≤ 4,0%** và màng PE **ASTM D4263** khô sạch suốt 16–24 giờ (nếu nền tầng trệt ẩm cao phải xử lý lớp đệm `EFS-15` trước); xác nhận nhiệt độ bề mặt cao hơn điểm sương **ΔT ≥ +3,0 °C** trên `BM-EFS-03`.
- Cân điện tử đúng tỷ lệ A:B, khuấy chậm **≤ 300 vòng/phút** và sang thùng thứ hai đúng chuẩn `EFS-05`; lăn sơn lót thẩm thấu kín toàn bộ đáy, vách và nhét đầy các rãnh neo đỉnh đê; trong cửa sổ chuyển lớp của lót, thi công lớp **Epoxy Novolac không dung môi** (lăn nhiều lớp hoặc gạt bàn răng cưa dày **1,5–3,0 mm** kết hợp lăn rulo gai thoát khí, hoặc dán gia cường lưới sợi thủy tinh trong bể chứa), kiểm soát định mức màng ướt **WFT** liên tục trên `BM-EFS-05`.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc: Ghi nhận đủ chiều dày WFT từng phân khu và bảo đảm rãnh neo trên đỉnh thành đê bao được điền đầy liên kết kín khít không hở bọt khí.**

BƯỚC 4 Phủ Polyurethane Aliphatic kháng tia UV đúng cửa sổ chuyển lớp giữa hai hệ nhựa

Trách nhiệm: KTV trưởng và Thợ sơn phủ

- Theo dõi sát đồng hồ tính **cửa sổ chuyển lớp** của lớp nền Epoxy hoặc Epoxy Novolac (thường **12–24 giờ** ở 25–30 °C, ngắn hơn vào buổi trưa gió Lào Đà Nẵng): tiến hành lăn hoặc phun **01–02 lớp Polyurethane Aliphatic 2 thành phần kháng tia UV** cho toàn bộ khu vực ngoài trời, sân trạm xăng dầu, hành lang kính đón nắng để khóa tia cực tím chống phấn hóa ngả vàng.
- Trường hợp bất khả kháng vượt quá cửa sổ chuyển lớp tối đa hoặc bề mặt Epoxy đã đóng rắn cứng bóng kính, **bắt buộc** dùng máy chà nhám quỹ đạo gắn hút **HEPA** chà nhám mờ đều toàn bộ mặt nền tạo neo cơ học, hút sạch bụi mịn và lau kiểm bằng giẻ sạch thấm dung môi tương thích (tuyệt đối không để đọng ẩm) trước khi phủ Polyurethane Aliphatic.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc: Kiểm tra thời điểm kết thúc lớp Epoxy và thời điểm bắt đầu lăn PU Aliphatic trên BM-EFS-04; nếu vượt hạn giờ quy định phải có biên bản xác nhận đã chà nhám mờ toàn bộ bề mặt mới cho phép lăn lớp phủ UV.**

BƯỚC 5 **Chờ đóng rắn đủ 7 ngày, kiểm tra DFT, Shore D, kéo đứt và bàn giao BM-EFS-05** **Trách nhiệm: Quản lý kỹ thuật và Đại diện nhà máy**

- Che chắn cách ly hoàn toàn nước mưa, sương ẩm và hóa chất tràn trong giai đoạn đầu đóng rắn; duy trì đóng rắn đủ **7 ngày** (đối chiếu `EFS-22`) để mạng liên kết ngang Epoxy Novolac và Polyurethane Aliphatic đạt độ bền hóa học tối đa trước khi vận hành.
- Kiểm tra bề mặt không lỗ kim hở miệng, đo chiều dày màng khô **DFT**, độ cứng **Shore D** (**≥ 75–85** trên mẫu đúc đối chứng **ASTM D2240**) và thử kéo đứt mẫu kiểm chứng đạt **≥ 1,5 MPa** theo **TCVN 9491:2012**; thu gom vỏ thùng nhựa, cặn sơn, giẻ lau dính dung môi theo mã chất thải nguy hại **08 01 11** đúng **NĐ 45/2022/NĐ-CP** và ký bàn giao trên `BM-EFS-05`, `BM-EFS-07`.

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`): Bảng mẫu thử ngâm hóa chất đối chứng đạt chuẩn suốt **7 ngày** không phồng rộp hay mềm hóa; lớp phủ Epoxy Novolac đạt đủ chiều dày **DFT** thiết kế, rãnh neo **2×e** trên đỉnh thành đê bao và cổ ống kín liên tục; các khu vực ngoài trời hoặc hành lang kính được phủ **Polyurethane Aliphatic kháng UV** đúng cửa sổ chuyển lớp, đạt độ cứng **Shore D ≥ 75–85**, bám dính kéo đứt **≥ 1,5 MPa** (**TCVN 9491:2012**) và an toàn đóng rắn đủ **7 ngày** trước khi nạp hóa chất.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro kỹ thuật	Xử lý chuẩn tại hiện trường
Lớp PU Aliphatic vừa lăn lên nền Epoxy có dấu hiệu co rút mắt cá hoặc dễ bong bóc bằng móng tay sau 48 giờ	Vượt quá cửa sổ chuyển lớp khiến mặt Epoxy đóng rắn bóng kính, hoặc có hơi dầu và ẩm ngưng tụ **ΔT < +3,0 °C**	Khoanh vùng cạo bóc lớp PU tách bám, chà nhám mờ triệt để toàn bộ khu vực bị quá hạn bằng máy hút HEPA, lau sạch dầu ẩm, kiểm **ΔT ≥ +3,0 °C** rồi mới lăn bù lớp PU Aliphatic.
Bề mặt Epoxy Novolac tỏa nhiệt nóng rực và đóng gel cứng ngay trong thùng khi trộn mẻ 15 kg giữa trưa nắng	Nhựa Novolac đa chức năng có mật độ nhóm phản ứng cao, sinh nhiệt lớn nếu trộn thùng to dưới nắng nóng miền Trung	Loại bỏ ngay mẻ đang đóng gel vào thùng chất thải nguy hại mã **08 01 11**; chia nhỏ mẻ trộn chỉ **3–5 kg/lần**, giữ vật tư ở khu vực râm mát 20–25 °C trước khi trộn sang thùng thứ hai.
Phát hiện bọt khí hoặc lỗ kim xuất hiện trên vách đứng bê tông bể xử lý nước thải	Lỗ rỗ khí trong bê tông vách chưa được bả lấp kín trước khi lăn Epoxy Novolac, khí nở đẩy thủng màng sơn khi trời nắng	Chà nhám cục bộ quanh lỗ kim, bả kín bằng keo Epoxy Novolac sệt không chảy võng vào lỗ rỗng bê tông, chờ se mặt trong cửa sổ chuyển lớp rồi lăn phủ lại đủ chiều dày DFT.
Xưởng ắc quy cần đưa xe nâng vào sạc sớm ở ngày thứ 3 khi lớp Novolac mới đóng rắn sơ bộ	Axit sunfuric rò rỉ trong 72 giờ đầu sẽ tấn công vào cấu trúc liên kết ngang chưa hoàn chỉnh gây phồng mềm màng	Tuyệt đối không cho tiếp xúc axit trước đủ **7 ngày**; nếu buộc phải di chuyển thiết bị khô nhẹ sau 48–72 giờ phải trải tấm lót nhựa bảo vệ kín hoàn toàn mặt sàn và không cho rò axit.

CĂN CỨ AN TOÀN HÓA CHẤT, KHÔNG GIAN KÍN VÀ MÔI TRƯỜNG (`AT-01–AT-05`): Quản lý SDS 16 mục cho nhựa Epoxy Novolac, chất đóng rắn amin, PU Aliphatic và dung môi vệ sinh dụng cụ theo **Nghị định 113/2017/NĐ-CP**; kiểm soát bụi silic hút **HEPA** và hơi hữu cơ bằng mặt nạ **A1P2/A2P3** theo **QCVN 02:2019/BYT**; an toàn điện và phòng nổ qua **RCD ≤ 30 mA** theo **QCVN 18:2021/BXD**; nhân sự vào bể chứa không gian hạn chế có Thẻ An toàn Lao động Nhóm 3 theo **Nghị định 44/2016/NĐ-CP**; thu gom vỏ thùng nhựa, giẻ dung môi và sơn thừa đóng rắn theo mã chất thải nguy hại **08 01 11** đúng **Nghị định 45/2022/NĐ-CP** và **Thông tư 02/2022/TT-BTNMT**; bảo mật hồ sơ công trình theo **Nghị định 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, giám sát an toàn và thợ thi công bể chứa không gian hạn chế có chứng chỉ nghề và Thẻ An toàn Lao động Nhóm 3 (SAH-CRD-01, SAH-CRD-04, SAH-CRD-16, SAH-CRD-17).
- **Biểu mẫu và thẻ trực quan liên quan:** BM-EFS-02 · Giấy phép an toàn hóa chất, thông gió LEL và thu gom CTNH · BM-EFS-03 · Biên bản nghiệm thu nhám CSP, rãnh neo 2×e và độ ẩm · BM-EFS-04 · Nhật ký cân trộn 2 thùng và cửa sổ chuyển lớp · BM-EFS-05 · Bảng kiểm thi công và đo chiều dày màng ướt WFT · BM-EFS-07 · Phiếu đo kiểm DFT, Shore D và kéo đứt · JC-EFS-02 · Quy tắc khuấy 300 vòng/phút và kiểm soát WFT.
- **Quy trình liên thông trong bộ 22 SOP:** EFS-03 (An toàn nhựa amin, thông gió và chất thải 08 01 11) · EFS-04 (Tạo nhám CSP và rãnh neo 2×e) · EFS-05 (Cân trộn 2 thùng) · EFS-14 (Đắp len bo tròn và rãnh thoát) · EFS-21 (Đo kiểm DFT, Shore D, kéo đứt) · EFS-22 (Đóng rắn 7 ngày và bảo hành).

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-13` thuộc tuyến `WF-E06`: thi công hệ Epoxy Novolac kháng hóa chất mạnh cho đê bao bồn chứa, trạm sạc ắc quy axit, bể xử lý nước thải; khóa rãnh neo 2×e trên đỉnh thành đê; thử ngâm bảng đối chứng dung môi và axit tối thiểu 7 ngày; phủ Polyurethane Aliphatic kháng tia UV đúng cửa sổ chuyển lớp; giám sát không gian kín trên `BM-EFS-02` và nghiệm thu trên `BM-EFS-05`.

Điều hướng cụm quy trình sơn kháng hóa chất và hoàn thiện chi tiết: ← Mục lục 22 SOP Sơn Epoxy · ← EFS-12: Sàn Epoxy chống tĩnh điện ESD · EFS-14: Đắp len chân tường, rãnh thoát & kẻ vạch 5S →
Biểu mẫu và dịch vụ liên kết: BM-EFS-02 · Giấy phép an toàn bể kín & hóa chất · BM-EFS-05 · Bảng kiểm thi công & WFT · Vệ sinh bể chứa công nghiệp → · Vệ sinh cửa hàng xăng dầu Đà Nẵng → · Hóa chất tẩy rửa và chống thấm →