QUY TRÌNH VẬN HÀNH CHUẨN · CHƯƠNG II: TỔNG VỆ SINH CÔNG TRÌNH VÀ MẶT DỰNG

ICS-10
Phiên bản 2.1

ICS-10 · Vệ sinh mái ngói, mái tôn sáng FRP, kính giếng trời và tấm pin mặt trời

Kiểm soát tuyệt đối an toàn mái giòn theo **QCVN 18:2021/BXD**: rà soát **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái**, bắc ván bò phân tải và kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ** kèm dây cứu sinh, rửa mái ngói xuôi chiều dốc không bắn > 100 bar ngược mí ngói; trên hệ Solar PV bắt buộc **ngắt cách ly giàn pin khi phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4** trước khi rửa khung giờ **05h30–08h00** hoặc **16h30–18h00** lúc kính **≤ 35–40 °C** bằng nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**).

Bản đồ FRP/giếng trời mục · Khóa chốt ván bò ≥ 2 xà gồ | Mái ngói: Xịt xuôi dốc · Không bắn ngược mí | Ngắt cách ly giàn pin khi hở cáp DC / lỏng MC4 | Nước khử khoáng TDS ≤ 50 ppm (ưu tiên ≤ 10 ppm RO+DI)

MỤC 1 KHUNG KIỂM SOÁT TÀI LIỆU

Mã tài liệu	**ICS-10**	**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**	Mái ngói đất nung/ngói màu bê tông villa và resort, mái tôn nhà xưởng có tấm lấy sáng FRP, mái kính giếng trời và hệ thống tấm pin mặt trời (Solar PV) áp mái
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 ngay sau mùa mưa bão, khi cập nhật quy chuẩn an toàn mái giòn và điện áp mái	**Kênh hỗ trợ 24/7**	Hotline và Zalo: **0905 751 566** · Email: danangadv@gmail.com
Quy chuẩn áp dụng	**QCVN 18:2021/BXD** (An toàn thi công trên mái dốc, mái giòn xuyên thủng, lan can mép mái và dây cứu sinh) · **QCVN 01:2020/BCT** (An toàn điện hệ thống năng lượng mặt trời DC và lưới điện) · **Nghị định 44/2016/NĐ-CP** (Thẻ Nhóm 3 trên cao) · **Nghị định 113/2017/NĐ-CP** (An toàn hóa chất).		

MỤC 2 THỰC TẾ HIỆN TRƯỜNG VÀ MỤC TIÊU KỸ THUẬT

Trên các mái nhà xưởng khu công nghiệp Hòa Khánh, Liên Chiểu hay mái ngói biệt thự ven biển Ngũ Hành Sơn, Hội An, có ba sự cố chí mạng lặp đi lặp lại nếu thiếu kiểm soát kỹ thuật. Thứ nhất, các tấm **tôn sáng FRP** lắp xen kẽ trên mái xưởng sau **3–5 năm hứng nắng gắt miền Trung** bị tia UV làm mục giòn như bánh tráng và phủ rêu bụi tiệp màu tôn xung quanh; thợ chủ quan bước chân lên là sập xuyên mái rơi thẳng xuống nền bê tông xưởng. Thứ hai, trên mái ngói, thợ đứng dưới máng xối kê vòi phun cao áp quá 100 bar bắn ngược chiều dốc lên trên làm nước tràn qua khe chồng mí ngói chảy ướt sũng trần thạch cao phòng bên dưới. Thứ ba, rửa dàn pin mặt trời Solar PV giữa nắng trưa khi mặt kính pin đang nóng 60–70 °C bằng nước giếng khoan có độ cứng cao khiến tế bào quang điện bị rạn nứt vi mô do sốc nhiệt và đóng cặn canxi làm sụt sản lượng điện. Quy trình này giữ chặt 4 mục tiêu:

- **Chặn đứng rủi ro sập mái giòn FRP, Polycarbonate và giếng trời:** Khoanh đỏ từ dưới trần xưởng lên, bắc **ván bò phân tải** qua ít nhất 2 thanh xà gồ thép chịu lực, lắp lan can mép mái cùng dây cứu sinh ngang và móc dây đai toàn thân liên tục theo **QCVN 18:2021/BXD**.
- **Tẩy sạch rêu mốc mái ngói không gây thấm dột trần:** Vét sạch lá khô máng xối trước, chỉ bắn rửa **xuôi chiều dốc từ đỉnh nóc xuống** ở áp suất kiểm soát **≤ 100 bar**, cấm bắn tia nước ngược chiều lên khe gối ngói.
- **Bảo toàn hiệu suất và tuổi thọ tấm pin năng lượng mặt trời Solar PV:** Chỉ thi công vào sáng sớm (**05h30–08h00**) hoặc chiều mát (**16h30–18h00**) khi đo nhiệt kính **IR ≤ 35–40 °C**, sử dụng nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** và bàn chải nylon mềm.
- **Giữ an toàn điện DC suốt ca rửa pin áp mái:** Kiểm tra kỹ vỏ dây cáp, giắc cắm **DC MC4** và hộp đấu nối sau tấm pin trước khi xịt nước; không dùng axit, chất tẩy kiềm mạnh hay đầu phun cao áp gần vị trí giắc điện.

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

Hạng mục mái và thiết bị	Giải pháp tiếp cận và làm sạch chuẩn	Giới hạn áp suất, nhiệt độ và nước
Mái tôn xưởng có tôn sáng FRP / Polycarbonate và giếng trời mục	Rà soát **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái** (từ dưới trần xưởng và bản vẽ lắp dựng); đặt ván bò phân tải rộng 40–60 cm và kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ** chịu lực; móc dây đai vào dây cứu sinh ngang ≥ 15 kN.	Không đặt chân, đầu gối hay máy phun trực tiếp lên tấm FRP (mục giòn sau 3–5 năm), tấm Polycarbonate hay giếng trời mục đã khoanh đỏ trên bản đồ.
Mái ngói đất nung / Ngói màu bê tông & Giếng trời	Thu gom rác lá máng xối bằng tay trước; xịt rửa rêu mốc xuôi chiều dốc từ nóc xuống; giếng trời kính dùng cần WFP RO+DI đứng từ sàn mái an toàn hoặc ván bò đã khóa chốt qua ≥ 2 xà gồ.	Áp lực xịt mái ngói giữ ở **70–100 bar** góc chếch 30–45° xuôi dốc; giữ khoảng cách với đường keo silicon giếng trời.
Hệ thống tấm pin mặt trời (Solar PV)	Kiểm tra kỹ tuyến cáp DC và đầu nối MC4 trước ca: bắt buộc **ngắt cách ly giàn pin khi phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4** trước khi dùng nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**) cùng bàn chải lông mềm nylon theo lối đi kỹ thuật giữa các dãy pin.	Chỉ rửa lúc **05h30–08h00** hoặc **16h30–18h00** khi mặt kính **≤ 35–40 °C**; nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**).

NHỮNG VIỆC TUYỆT ĐỐI KHÔNG LÀM TRÊN MÁI NHÀ VÀ PIN MẶT TRỜI: (1) **Cấm bước lên mái khi chưa rà bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục và chưa kiểm tra khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ:** Dù là tấm mới lắp đặt hay tấm FRP/giếng trời cũ mục giòn sau 3–5 năm nắng miền Trung, mọi thợ bắt buộc đối chiếu bản đồ khoanh đỏ từ dưới lên và đi trên xà gồ thép có ván bò khóa chốt chắc chắn. (2) **Cấm lên mái khi thiếu Thẻ Nhóm 3, dây cứu sinh hoặc khi mái ướt gió mạnh:** Dừng ngay thao tác khi thiếu phiếu `BM-ICS-02`, thiếu lan can/dây cứu sinh móc dây đai toàn thân, khi gió ≥ 8,0 m/s (cấp 5), trời mưa trơn trượt hay có sấm sét. (3) **Cấm bắn vòi áp lực > 100 bar ngược chiều dốc lên khe chồng mí mái ngói:** Tia nước bắn từ dưới lên sẽ chui qua gờ ngói gây thấm dột ố trần thạch cao bên trong nhà. (4) **Cấm rửa tấm pin Solar PV giữa trưa nắng nóng (> 40 °C) hoặc bằng nước giếng/nước cứng TDS > 50 ppm:** Bắt buộc dùng nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**) để tránh sốc nhiệt nứt vi tế bào quang điện và đóng cặn vôi cản nắng. (5) **Cấm mở vòi nước rửa pin khi chưa ngắt cách ly giàn pin lúc phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4:** Tuyệt đối không tỳ đè lên tấm pin, không dùng bàn chải cước cứng, axit, kiềm mạnh hay xịt cao áp vào đầu nối MC4; phát hiện **tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4** phải **ngắt cách ly giàn pin** ngay trước khi dùng nước khử khoáng.

LIÊN KẾT NGỮ CẢNH · VỆ SINH MÁI NGÓI, MÁI NHÀ XƯỞNG VÀ TẤM PIN MẶT TRỜI — An toàn mái giòn FRP và chuẩn nước Solar PV

Quy trình chống trượt, rà bản đồ tấm FRP/giếng trời mục, khóa chốt ván bò vượt xà gồ và xịt rửa xuôi chiều dốc của **ICS-10** là tiêu chuẩn bắt buộc cho dịch vụ vệ sinh mái ngói tại các biệt thự, khu nghỉ dưỡng và nhà phố Đà Nẵng. Riêng hạng mục vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời tại Đà Nẵng được kiểm soát chặt việc ngắt cách ly giàn pin nếu cáp DC/giắc MC4 lỗi và rửa bằng nước khử khoáng TDS ≤ 50 ppm (ưu tiên ≤ 10 ppm RO+DI); đồng thời kết hợp đồng bộ trong gói dịch vụ vệ sinh công nghiệp tại Đà Nẵng và quy trình phun rửa nước áp lực cao an toàn trên cao.

Dịch vụ Vệ sinh Mái ngói → | Vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời tại Đà Nẵng → | Phun rửa Áp lực cao → | Vệ sinh Công nghiệp 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
Chỉ huy ca / Cán bộ An toàn	Rà soát **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái**, kiểm tra Thẻ Nhóm 3 (24 tháng), phê duyệt `BM-ICS-02`, nghiệm thu **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ** và đo súng IR mặt pin ≤ 40 °C trước khung giờ mát.	Đối chiếu nhật ký TDS nước rửa pin (**≤ 50 ppm**, ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**), kiểm tra bên dưới trần nhà xưởng/villa không xuất hiện vết thấm dột và ký nghiệm thu bàn giao cùng BQL.
KTV Mái ngói & Giếng trời	Lắp đặt dây cứu sinh ngang ≥ 15 kN và kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ** trước khi bước qua vùng FRP/giếng trời mục; vét rác máng xối bằng tay trước, phun rửa ngói xuôi chiều dốc ≤ 100 bar và rửa giếng trời bằng cần WFP.	Rửa sạch bùn rêu đọng tại ống thoát mưa mái, kiểm tra không có viên ngói xô lệch hay nứt vỡ mới và thu hồi toàn bộ ván bò xuống đất an toàn.

Vai trò	Việc cần làm trước và trong ca	Kiểm tra và bàn giao sau ca
KTV Vệ sinh Solar PV & Điện DC	Kiểm tra bằng mắt tuyến cáp DC, giắc MC4 và hộp đấu nối: lập tức phối hợp **ngắt cách ly giàn pin khi phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4** trước khi dùng nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**); chà mặt pin bằng bàn chải nylon mềm vào lúc 05h30–08h00 hoặc 16h30–18h00.	Đo kiểm tra lại bề mặt pin sạch phân chim, bụi dầu không đóng màng canxi trắng và ghi nhận ngay các tấm pin nứt kính, tróc vỏ cáp DC hoặc giắc MC4 lỏng báo kỹ thuật nhà máy.
Kỹ thuật Điện / BQL Nhà máy	Cung cấp bản vẽ mặt bằng xà gồ mái và sơ đồ dây dẫn Solar PV; cảnh báo khu vực xưởng đang vận hành bên dưới mái và phối hợp ngắt cách ly AC/DC khi kiểm tra sự cố cáp.	Kiểm tra lại thông số phát điện trên bộ biến tần (inverter) sau ca rửa pin, xác nhận mái sạch rêu và ký biên bản bàn giao 2 chữ ký.

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

5.1. Hệ bảo vệ mái giòn, ván bò phân tải và thiết bị rửa pin

- **Hệ chống rơi ngã QCVN 18:2021/BXD:** Lan can mép mái hoặc cáp cứu sinh ngang neo kết cấu chịu lực **≥ 15 kN**; dây đai toàn thân EN 361 kết hợp dây giảm xóc EN 355 trượt theo cáp cứu sinh; giày đế cao su bám rãnh chống trượt trên mái ngói ẩm.
- **Ván bò phân tải trên mái giòn:** Tấm ván gỗ dày hoặc thang sàn hợp kim nhôm rộng 40–60 cm, dài bắc trùm qua **tối thiểu 2 thanh xà gồ chịu lực**; bắt buộc kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ** chống trượt dọc/lật ngang sau khi đã đối chiếu **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục**.
- **Bộ rửa mái và Solar PV:** Máy phun chỉnh áp **70–100 bar** có cò tự ngắt và cáp chống quật (Test RCD ≤ 30 mA); hệ lọc nước khử khoáng RO+DI đo đạt **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI** cho pin mặt trời và bắt buộc **≤ 10 ppm** cho giếng trời kính); bàn chải lông mềm nylon không trầy kính cường lực pin.

5.2. Hóa chất an toàn mái, giếng trời và giới hạn vật liệu Solar PV

- **Tấm pin mặt trời (Solar PV):** Ưu tiên rửa hoàn toàn bằng **nước khử khoáng RO+DI (TDS ≤ 50 ppm, ưu tiên ≤ 10 ppm RO+DI)** và bàn chải nylon mềm sau khi đã kiểm tra nguyên vẹn cáp DC và giắc MC4; chỉ khi gặp phân chim dính chặt mới thấm dung dịch trung tính hoàn toàn SAH-APR-CHM-01 (3M 3H, pH 6,0–7,0, pha 1:396) rồi xả sạch ngay bằng nước khử khoáng.
- **Mái kính giếng trời và khung nhôm:** Dùng SAH-APR-CHM-03 (Klenco Power View (S)) hoặc SAH-APR-CHM-06 (Ecolab Oasis Pro 12, pH 7,0–7,5) tráng lại RO+DI.
- **Mái ngói rêu mốc bám dày:** Xịt nước sạch xuôi dốc kết hợp chà mềm; nếu xử lý rêu mốc nặng phải dùng chế phẩm dịu không chứa Javen đậm đặc hay kiềm pH 13 gây bạc màu ngói tráng men và che chắn cây xanh bên dưới.

5.3. Bảng thông số kiểm soát an toàn mái giòn, mái ngói và tấm pin Solar PV

Thông số kiểm soát	Giá trị chuẩn bắt buộc	Dụng cụ và thời điểm kiểm tra	Lý do kỹ thuật cốt lõi
Khung giờ rửa Solar PV & Nhiệt độ IR	Sáng **05h30–08h00** hoặc chiều **16h30–18h00** · Nhiệt mặt pin **≤ 35–40 °C**	Súng đo nhiệt hồng ngoại IR trước lúc mở vòi nước từng dãy pin	Chặn sốc nhiệt gây nứt kính cường lực và nứt ngầm tế bào quang điện
Độ tinh khiết nước rửa pin Solar PV	Nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**)	Bút đo TDS điện tử tại bồn cấp RO+DI và đầu bàn chải trước ca	Ngăn cặn khoáng canxi đóng váng mờ giảm hiệu suất phát điện
Áp lực và hướng tia trên mái ngói	Áp suất **70–100 bar** · Xịt xuôi chiều dốc từ nóc xuống máng góc 30–45°	Đồng hồ áp lực đầu bơm máy phun rửa trước mỗi ca	Bắn > 100 bar ngược mí ngói làm tràn nước dột ướt trần nhà
Bản đồ FRP/giếng trời mục & Khóa chốt ván bò	Lập **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái**; kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ**	Soi đèn từ dưới trần lên đối chiếu bản vẽ mái và kiểm tra trực tiếp chốt ván bò trên xà gồ	Phòng sập xuyên thủng tấm FRP/giếng trời mục rơi tự do xuống nền nhà xưởng

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

BƯỚC 1 **Rà soát bản đồ tấm FRP/giếng trời mục, kiểm tra cáp DC/MC4 và duyệt BM-ICS-02** **Trách nhiệm: Chỉ huy ca và Kỹ thuật Điện**

- Trước khi cử bất kỳ nhân sự nào bước lên mái, đi dưới nền nhà xưởng hoặc tầng áp mái đối chiếu bản vẽ lắp dựng để lập và rà soát **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục** (các tấm tôn sáng FRP thường giòn mục sau 3–5 năm nắng gió miền Trung), tấm Polycarbonate và hướng chạy của thanh xà gồ thép chịu lực.
- Kiểm tra hiệu lực Thẻ Nhóm 3 (`SAH-CRD-13..15`), duyệt phiếu `BM-ICS-02`; trên hệ pin mặt trời phải kiểm tra trực quan toàn bộ tuyến vỏ cáp DC, đầu nối **MC4** và hộp đấu nối: bắt buộc **ngắt cách ly giàn pin khi phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4** trước khi đưa nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**) lên mái.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc 1: Đã hoàn thành bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái và đã xử lý ngắt cách ly giàn pin đối với mọi vị trí phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4 trước khi mở vòi nước.**

BƯỚC 2 **Lắp dây cứu sinh, lan can mép mái và kiểm tra khóa chốt thanh ván bò vượt ≥ 2 xà gồ** **Trách nhiệm: Tổ thi công trên cao**

- Căng hệ cáp cứu sinh ngang neo vào kết cấu thép/bê tông chịu lực ≥ 15 kN hoặc kiểm tra lan can mép mái ổn định; thợ mặc đai toàn thân có dây giảm xóc luôn móc vào cáp cứu sinh trong suốt thời gian ở trên mái.
- Đánh dấu viền đỏ cảnh báo quanh các tấm FRP và giếng trời mục theo đúng bản đồ Bước 1; đặt **ván bò phân tải** rộng 40–60 cm **vượt ít nhất 2 xà gồ** thép chịu lực và **kiểm tra khóa chốt thanh ván bò** bám chặt vào xà gồ chống trượt trước khi tiếp cận vùng làm việc.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc 2: Không thợ nào đặt chân lên tôn sáng FRP, Polycarbonate hay giếng trời mục; mọi thanh ván bò đều đã kiểm tra khóa chốt vượt ít nhất 2 xà gồ cố định.**

BƯỚC 3 **Dọn rác máng xối bằng tay và rửa mái ngói xuôi chiều dốc ≤ 100 bar** **Trách nhiệm: KTV Mái ngói**

- Vét sạch lá cây, bùn đất, tổ chim tắc tại máng xối và phễu thu nước mái bằng tay cho vào bao tải (không xối rác trôi xuống bít ống thoát mưa đứng).
- Chỉnh áp máy phun **70–100 bar** (thử RCD ≤ 30 mA trước ca), đứng cao hơn vị trí xịt phun chếch góc 30–45° **xuôi theo chiều dốc mái từ đỉnh nóc xuống máng xối**; giữ tia nước đi đều từng hàng ngói, không chĩa vòi ngược lên khe chồng mí.

BƯỚC 4 **Rửa tấm pin Solar PV đúng khung giờ mát bằng nước khử khoáng TDS ≤ 50 ppm (ưu tiên ≤ 10 ppm RO+DI)** **Trách nhiệm: KTV Solar PV**

- Chỉ thực hiện trong khung giờ sáng sớm (**05h30–08h00**) hoặc chiều muộn (**16h30–18h00**) sau khi dùng súng IR đo mặt kính pin đạt **≤ 35–40 °C**; đo bút TDS nguồn nước khử khoáng đạt **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**).
- Đứng tại lối đi kỹ thuật giữa các hàng pin (không bước, không tỳ đầu gối lên mặt kính pin), dùng bàn chải nylon mềm và nước khử khoáng rửa trôi bụi mịn, phân chim; giữ đầu bàn chải và dòng nước tránh bắn xối thẳng áp lực vào khe hộp đấu nối và giắc cắm MC4 phía gầm pin; nếu phát hiện **tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4** phải lập tức dừng nước và **ngắt cách ly giàn pin**.

> **Điểm kiểm tra bắt buộc 3: Nhiệt độ mặt pin đo IR ≤ 35–40 °C, nước khử khoáng đạt TDS ≤ 50 ppm (ưu tiên ≤ 10 ppm RO+DI), toàn bộ vùng tróc vỏ cáp DC/lỏng giắc MC4 đã ngắt cách ly giàn pin và ngưng rửa ngay khi mặt trời lên cao làm kính pin vượt quá 40 °C.**

BƯỚC 5 **Làm sạch giếng trời từ vị trí đứng an toàn, kiểm thấm dột và bàn giao** **Trách nhiệm: Giám sát và BQL**

- Làm sạch mái kính giếng trời từ sàn bê tông sân thượng hoặc ván bò xà gồ bằng cần đẩy nước tinh khiết WFP (TDS ≤ 10 ppm) hoặc bông lau mềm kèm `SAH-APR-CHM-03`, kiểm tra các đường keo silicon nối khung nhôm không bị bong tách.
- Soi kiểm tra trần thạch cao và bên dưới mái tôn xưởng xác nhận không có hiện tượng rò nước sau khi rửa; thu hồi ván bò, dây cứu sinh và ký biên bản nghiệm thu 2 bên.

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

Chỉ tiêu nghiệm thu đạt chuẩn: Rà soát đủ **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái** và kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ**; mái ngói sạch rêu mốc và máng xối thoát nước thông thoáng không gây rò thấm trần bên dưới; giếng trời kính trong suốt không đọng vệt khoáng; bề mặt các tấm pin Solar PV sạch đều bụi và phân chim không tạo điểm bóng râm cục bộ (hot-spot), đã **ngắt cách ly giàn pin** đối với mọi điểm phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4, nước rửa pin đạt **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên ≤

10 ppm RO+DI) và kiểm tra khi mặt kính ≤ 35–40 °C; tổng điểm đạt từ **85/100 điểm** trên `BM-ICS-08` cùng 5 cổng an toàn `AT-01..AT-05`.

Tình huống phát sinh thực tế	Nguyên nhân và rủi ro	Hành động chuẩn SONGANHHYG
Đứng dưới xưởng nhìn lên không thấy rõ tấm tôn sáng FRP hoặc giếng trời mục vì bụi bồ hóng phủ dày bên trên	Khi thợ bước lên mái tôn nhìn cùng một màu xám bụi rất dễ giẫm nhầm vào tấm FRP/giếng trời mục giòn hoặc trượt thanh ván bò gây sập xuyên mái	Lập và rà soát **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái** bằng đèn pin công suất cao rọi từ dưới nền xưởng đối chiếu bản vẽ lắp dựng mái; người đầu tiên có dây đai an toàn đặt ván bò phân tải, kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ** và giăng dây đỏ bao quanh ô FRP/giếng trời mục trước khi tổ rửa lên mái.
Dàn pin mặt trời áp mái bố trí dày kín không chừa lối đi kỹ thuật rộng 40 cm giữa hai dãy	Thợ khó đưa vòi tới các tấm hàng giữa mà dễ bước tỳ lên khung nhôm hoặc mặt kính làm nứt tế bào pin	Sử dụng cần nối dài hợp kim nhẹ gắn bàn chải xoay nylon mềm với chiều dài cần 4–6 m đứng thao tác từ lối đi chính hoặc mép giàn giáo an toàn bên ngoài, tuyệt đối không bước lên tấm pin.
Phát hiện một vài tấm ngói đất nung cũ bị mục vỡ hoặc hở vữa úp nóc trước khi xịt rửa	Xịt nước áp lực 80–100 bar vào đúng khe ngói vỡ làm nước đổ thẳng xuống la-phông thạch cao	Khoanh vị trí ngói vỡ vào phiếu BM-ICS-01 kèm ảnh chụp báo chủ nhà, chuyển sang cạo rêu nhẹ bằng bàn chải tay và lau ẩm khu vực ngói hỏng, kiến nghị thợ xây dựng thay viên ngói vỡ trước khi mùa mưa tới.
Khi rửa pin mặt trời phát hiện tróc vỏ cáp DC do chuột cắn hoặc lỏng giắc MC4	Dòng điện một chiều DC điện áp cao vẫn duy trì suốt ban ngày, xịt nước vào vị trí hở lõi hoặc giắc lỏng gây phóng điện hồ quang và cháy nổ	Lập tức dừng nước và **ngắt cách ly giàn pin** (báo kỹ thuật điện nhà máy ngắt isolator biến tần và khóa LOTO), khoanh vùng cảnh báo an toàn điện và xử lý thay đầu nối MC4 đạt chuẩn IP68 trước khi dùng nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**) rửa tiếp.
Chưa rửa xong toàn bộ diện tích pin thì đến 08h15 nắng lên nhanh khiến súng IR đo mặt kính vọt lên 43 °C	Tiếp tục phun nước mát lên kính nóng > 40 °C gây sốc nhiệt nứt kính và làm dung dịch khô cháy thành vệt cặn trắng	Ngừng ngay việc xịt rửa trên phần pin chưa xong, thu dọn đường ống gọn gàng và chuyển phần diện tích còn lại sang khung giờ chiều mát **16h30–18h00** cùng ngày hoặc sáng sớm hôm sau.

NGUYÊN TẮC BẮT BUỘC VỀ MÁI GIÒN VÀ ĐIỆN ÁP MÁI NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI: Toàn bộ thao tác trên mái dốc, mái có tấm lấy sáng FRP/Polycarbonate và giếng trời tuân thủ nghiêm quy tắc ngăn rơi thủng mái của **QCVN 18:2021/BXD** cùng Thẻ ATLĐ Nhóm 3 tái huấn luyện 24 tháng theo **NĐ 44/2016/NĐ-CP**. Mọi công việc gần dây dẫn DC, đầu nối MC4 và hộp đấu nối Solar PV tuân thủ quy chuẩn an toàn điện **QCVN 01:2020/BCT**.

MỤC 8 CHỨNG CHỈ NHÂN SỰ VÀ TÀI LIỆU LIÊN QUAN

- **Chứng chỉ nhân sự làm việc trên mái:** Toàn bộ thợ lên mái dốc, mái xưởng có tấm FRP giòn và làm giếng trời cao > 2 m bắt buộc có Thẻ An toàn Lao động Nhóm 3 còn hiệu lực tái huấn luyện 24 tháng (SAH-CRD-13, SAH-CRD-14 · Số thẻ 1022/2023/TATLĐ, SAH-CRD-15); giám sát thiết bị có chứng chỉ VSCN (SAH-CRD-01 · Ông Chu Văn Đại).
- **Hồ sơ hóa chất và biểu mẫu hiện trường:** BM-ICS-02 · Giấy phép làm việc trên cao, mái giòn và áp lực · BM-ICS-04 · Nhật ký kiểm tra RCD và đo TDS nước · JC-ICS-02 · Sơ đồ an toàn làm việc trên cao · JC-ICS-04 · Thẻ an toàn phun rửa áp lực cao.
- **Quy trình và hồ sơ liên thông:** ICS-05 (Phun rửa áp lực cao) · ICS-08 (Cần nước tinh khiết WFP RO+DI) · ICS-20 (Vệ sinh kết cấu thép nhà xưởng trên cao) · Cơ chế dừng thi công bắt buộc (10).

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
v2.0	18/11/2026	Phòng Kỹ thuật & An toàn · Ms. Mỹ Anh duyệt	Ban hành chuẩn 9 mục vệ sinh mái ngói, mái tôn sáng FRP giòn mục sau 3–5 năm, giếng trời và tấm pin Solar PV: bắt buộc ván bò phân tải qua xà gồ + dây cứu sinh **QCVN 18:2021/BXD**, rửa mái ngói xuôi dốc ≤ 100 bar, rửa pin Solar PV khung giờ 05h30–08h00 / 16h30–18h00 khi kính ≤ 35–40 °C bằng nước khử khoáng TDS ≤ 50 ppm và bảo vệ giắc DC MC4.

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	Đồng bộ hệ thống **28 SOP** và bổ sung liên kết SILO mới (vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời tại Đà Nẵng); bổ sung chi tiết rà soát **bản đồ các tấm FRP/giếng trời mục trước khi bước lên mái**, kiểm tra **khóa chốt thanh ván bò vượt ít nhất 2 xà gồ**, bắt buộc **ngắt cách ly giàn pin khi phát hiện tróc vỏ cáp DC hay lỏng giắc MC4** trước khi dùng nước khử khoáng **TDS ≤ 50 ppm** (ưu tiên **≤ 10 ppm RO+DI**).

Điều hướng cụm quy trình mặt dựng, mái và phục hồi sàn: ← Mục lục 28 SOP vệ sinh công nghiệp · ← ICS-09: Mặt dựng Alu, bảng hiệu, đá ngoại thất · ICS-11: Mài phục hồi và kết tinh sàn đá Marble, Granite →
Biểu mẫu và dịch vụ đối chứng: BM-ICS-02 · Giấy phép mái giòn trên cao · JC-ICS-04 · An toàn áp lực cao · Xem Dịch vụ Vệ sinh Mái ngói → · Vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời tại Đà Nẵng → · Phun rửa Áp lực cao →