CÔNG BỐ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

SỐ 0910-2026/TNCL-TT1

(Ngày 22/01/2026)

Chứng thực xác nhận, thực hiện theo

Tiêu Chuẩn Quốc Gia TCVN 9383:2012

Sản phẩm được đề cập của

Công ty TNHH MTV Vật Liệu Xanh 3C (3CGreen)

Địa chỉ: Km417+800 Quốc Lộ 21A, Thôn Cố Thổ, Xã Lương Sơn, Tỉnh Phú Thọ

Đã được đánh giá dựa trên các yêu cầu của (các) danh mục kỹ thuật được nêu dưới đây và được chấp thuận sử dụng theo các điều kiện được đính kèm dưới đây:

Mẫu cụm cửa kính khung thép ngăn cháy 3CG-FDG-EI70.2C đạt giới hạn chịu lửa EI69

Tiêu chuẩn áp dụng

TCVN 9383:2012

Giám đốc

TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG KHOA HỌC KỸ THUẬT PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY, CỨU NẠN, CỨU HỘ

Thượng tá Lê Việt Sơn

BÁO CÁO THỬ NGHIỆM SỐ 0910-2026/TNCL-TT1

(Ngày 22/01/2026)

Thử nghiệm khả năng chịu lửa của mẫu cụm cửa kính khung thép ngăn cháy loại 02 cánh theo Tiêu Chuẩn Quốc Gia TCVN 9383:2012 Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy.

"Báo cáo này mô tả các chi tiết kết cấu, điều kiện thử nghiệm và kết quả đạt được khi một cấu kiện xây dựng được thử nghiệm theo trình tự xác định trong tiêu chuẩn này. Bất kỳ sai lệch đáng kể nào về kích cỡ, chi tiết kết cấu, tải trọng, ứng suất, các điều kiện tại biên hoặc cạnh mép đều có thể làm vô hiệu hoá kết quả thử nghiệm"

Đơn vị đặt hàng thử nghiệm	Đơn vị thử nghiệm
• **Công ty TNHH MTV Vật Liệu Xanh 3C (3CGreen)** • **Địa chỉ**: Km417+800 Quốc Lộ 21A, Thôn Cố Thổ, Xã Lương Sơn, Tỉnh Phú Thọ. • **Đăng ký kinh doanh số**: 5400550649 do Sở KH và ĐT Tỉnh Hoà Bình cấp ngày 25 tháng 12 năm 2024 • **Họ tên người đại diện pháp luật**: Dương Văn Thành • **Chức danh**: Giám đốc • Số CCCD/Hộ chiếu: 001089041763 • **Ngày cấp**: 02/08/2022. **Nơi cấp**: Bộ Công An	**Phòng thử nghiệm vật liệu, cấu kiện xây dựng và trang thiết bị phòng cháy chữa cháy – Trung tâm Nghiên cứu Ứng dụng Khoa học Kỹ thuật PCCC, cứu nạn, cứu hộ – Trường Đại học PCCC (VLAT-2.0552)** • **Địa Chỉ:** Cơ sở 2 Trường Đại học PCCC – Thôn Tân Sơn, xã Lương Sơn, tỉnh Phú Thọ • **Điện thoại:** 0965671114

Phụ trách thử nghiệm

PGS, Đại tá Nguyễn Thành Long

Giám đốc

Thượng tá Lê Việt Sơn

MỤC LỤC

I. TÓM TẮT **3**
II. Quy trình thử nghiệm **4**
III. Cấu tạo mẫu **5**
3.1 Thông số kỹ thuật mẫu thử: 5
3.2 Danh mục những bộ phận của mẫu thử: 5
3.3 Bản vẽ cấu tạo mẫu 7
3.4 Hình ảnh thông số kỹ thuật mẫu 9
3.5 Khe hở của mẫu thử 9
IV. Lắp đặt mẫu **10**
4.1 Kết cấu gá đỡ 10
4.2 Hướng lắp mẫu 10
4.3 Thi công mẫu 10
V. Lắp đặt thiết bị thử nghiệm **11**
5.1 Trang thiết bị thử nghiệm 11
5.2 Vị trí các đầu đo nhiệt: 12
5.3 Vị trí các điểm đo độ biến dạng 13
VI. Dữ liệu thử nghiệm **14**
6.1 Nhiệt độ **14**
6.1.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lò 14
6.1.2 Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử nghiệm 15
6.1.3 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất của mẫu thử nghiệm 16
6.1.4 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn cửa 17
6.1.5 Độ biến dạng của mẫu thử 18
6.1.6 Áp suất bên trong lòng lò 21
VII. Quan sát thử nghiệm **22**
VIII. Kết quả thử nghiệm **22**
IX. Phạm vi ứng dụng trực tiếp **23**
9.1 Phân loại giới hạn chịu lửa 23
9.2 Những thay đổi cho phép với vật liệu chế tạo 23
9.2.1 Bộ phận bằng thép 23
9.2.2 Bộ phận bằng kính 23
9.3 Các chi tiết hoàn thiện 23
9.4 Khung (khuôn) cửa 24
9.5 Phụ kiện 24
9.6 Thay đổi kích cỡ: 24

9.7 Những thay đổi khác 24
9.8 Khả năng chịu lửa từ hai phía 25
9.9 Kết cấu gá đỡ 25
Phụ lục 1: Bản vẽ cấu tạo mẫu 27
Phụ lục 2: Hình ảnh kiểm tra thông số mẫu thực tế: 33
Phụ lục 3: Bản vẽ thi công mẫu 48
Phụ lục 4: Hình ảnh thi công mẫu thực tế 49
Phụ lục 5: Dữ liệu nhiệt độ mẫu thử nghiệm 50
1. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 01 50
1.1 Dữ liệu nhiệt độ trung bình phía trong lòng lò 50
1.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tấm cánh 52
1.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tấm cánh 56
1.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn 60
2. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 02 64
2.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lòng lò 64
2.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tấm cánh 66
2.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tấm cánh 70
2.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn 74
Phụ lục 6: Dữ liệu độ biến dạng của mẫu thử 78
1. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 01 78
2. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 02 79
Phụ lục 7: Dữ liệu áp suất lòng lò 80
1. Dữ liệu áp suất lòng lò cụm cửa số 01 80
2. Dữ liệu áp suất lòng lò cụm cửa số 02 81
Phụ lục 8: Quan sát thử nghiệm 81
1. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 01: 82
2. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 02 87

I. TÓM TẮT

Mục tiêu	Thử nghiệm mẫu cụm cửa kính ngăn cháy được lắp đặt trong kết cấu gá đỡ dạng cứng có khối lượng thể tích lớn theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9383:2012 với giới hạn chịu lửa là EI = 60 (phút)
Tiêu chuẩn áp dụng	- TCVN 9311-1:2024 - Thử nghiệm chịu lửa các bộ phận công trình - TCVN 9383:2012 - Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy. - EN 1634-1:2014+A1:2018 - Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy.
Thời gian thử nghiệm	- Cụm cửa 01 thử nghiệm tại thời điểm: 10:50 ngày 16/11/2025 - Cụm cửa 02 thử nghiệm tại thời điểm: 15:35 ngày 18/12/2025
Mẫu được thử nghiệm	- Hệ thống mẫu được thử nghiệm là 02 (hai) cụm cửa loại 02 (hai) cánh, tấm cánh có cấu tạo đối xứng, loại bản lề mở về một phía (01 cụm cửa hướng mở ra phía ngoài lò thử nghiệm và 01 cụm cửa hướng mở vào phía trong lò thử nghiệm). - Mẫu cụm cửa có mã hiệu: 3CG-FG-EI70.2C - Mẫu thử nghiệm được thử nghiệm trong điều kiện không tải. - Mẫu thử nghiệm có khối lượng trung bình/m2 của tấm cánh là: 52,5kg/m2 - Mẫu thử nghiệm được lắp trên kết cấu gá đỡ dạng cứng. - Cụm cửa số 01 có hướng mở ra phía ngoài lò thử nghiệm (xa ngọn lửa), chi tiết cấu tạo xem mục III của báo cáo này. - Cụm cửa số 02 có hướng mở trong lò thử nghiệm (gần ngọn lửa) có cấu tạo giống với cấu tạo của cụm cửa số 01, chi tiết xem mục III của báo cáo này.
Kết quả thử nghiệm	- Cụm cửa số 01 đạt giới hạn chịu lửa EI69 - Cụm cửa số 02 đạt giới hạn chịu lửa EI69 - **Mẫu thử nghiệm đạt giới hạn chịu lửa EI69**

II. Quy trình thử nghiệm

Giới thiệu	Mẫu cụm cửa kính được đơn vị thử nghiệm yêu cầu thử nghiệm khả năng ngăn cháy trong thời gian 60 phút (EI=60). Do đó, mẫu thử sẽ được kiểm tra theo tiêu chuẩn quốc gia 9383:2012 Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy và TCVN 9311-1:2012 – Thử nghiệm chịu lửa các bộ phận công trình. Mẫu thử được đánh giá dựa trên tiêu chí tính toàn vẹn (E) và tính cách nhiệt (I) theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9383:2012.
Cấu tạo mẫu	Chi tiết cấu tạo mẫu thử bao gồm cả các phụ kiện được đơn vị đặt hàng cung cấp và được phòng thử nghiệm kiểm tra và đối chiếu giữa mẫu thử thực tế và tài liệu kỹ thuật của mẫu thử mà đơn vị đặt hàng cung cấp.
Lắp mẫu vào kết cấu gá đỡ	Mẫu thử được lắp vào kết cấu gá đỡ dạng cứng có khối lượng thể tích lớn và theo bản vẽ thi công của đơn vị đặt hàng thử nghiệm bởi nhân viên kỹ thuật của đơn vị đặt hàng thử nghiệm. Trong quá trình lắp mẫu thử, nhân viên phòng thử nghiệm giám sát và hỗ trợ đơn vị đặt hàng thử nghiệm. Mẫu thử được thử nghiệm cùng với một mặt sàn mô phỏng bằng vật liệu không cháy.

III. Cấu tạo mẫu

3.1 Thông số kỹ thuật mẫu thử:

Mẫu cụm cửa kính khung thép 02 cánh ngăn cháy loại bản lề lá mở về một phía đạt giới hạn chịu lửa EI60 (60 phút), có cấu tạo cụ thể như sau:

- Hệ thống mẫu được thử nghiệm là 02 bộ cửa hoàn chỉnh của (01) một mẫu cụm cửa kính 02 cánh, loại bản lề, mở về một phía (01 bộ cửa hướng mở ra phía ngoài lò thử nghiệm và 01 bộ cửa hướng mở vào phía trong lò thử nghiệm), lắp khóa tay gạt, và bộ phận đóng cửa (tay co thủy lực):

- Kích thước tổng thể mẫu thử nghiệm rộng x cao 2150 x 2480 mm;

*** Phần khung cửa:**

- Khung cửa làm bằng thép gấp định hình có kích thước tiết diện rộng x dài 55x135mm, dày 1,4mm; khung cửa được tăng cứng và gia cường vị trí bắn vít bản lề bằng thép gấp L tiết diện 15x55mm dày 1,5mm; mỗi cạnh khung cửa theo chiều dọc được hàn 04 tai gá dạng U kích thước 55x20x1,5mm dài 100mm, 02 tai khung ngang trên (tổng 02 bên và khung trên là 10 tai gá) để cố định khung cửa vào tường bằng vít sắt M8x80mm; khung cửa thiết kế định hình có bậc (4 bậc) tăng độ cứng, ổn định biên dạng, chống biến dạng nhiệt, có bậc để dán gioăng (V13x10) mm ngăn khói, chống ồn, giảm chấn, bên trong khung cửa để trống;
- Khung cửa có lắp thanh doorsil ngăn khói làm bằng vật liệu inox 201 gấp định hình 2 bậc tiết diện mặt cắt ngang là 100x30mm độ dày 1,2mm, trên thanh inox có dán goăng (V13x10) mm ngăn khói.

*** Phần cánh cửa:**

- Hai tấm cánh cửa có kích thước bằng nhau với chiều rộng
x cao: 1020 x 2390mm bao gồm phần khung bao xung quanh và tấm kính ngăn cháy độ dày 25mm
+ **Khung bao cánh**: Khung bao cánh được cấu tạo bởi thép chấn định hình độ dày 1,2mm; tiết diện mặt cắt của thanh ngang trên và các thanh đứng 2 bên bản lề là 60x145 mm; tiết diện 2 thanh đứng ở giữa cánh 60x160 mm; tiết diện mặt cắt ngang của thanh ngang dưới là 60x135 mm;

- Trong lòng khung đứng phía bản lề của cánh và khung ngang trên, khung ngang dưới của cánh được gia cường bằng thép gấp định hình U dày 1,5mm , tiết diện 46x18mm; đồng thời trong lòng khung cánh phía tiếp giáp bao quanh tấm kính cũng được gia cường bằng thép gấp C định hình tiết diện 46x30x12mm dày 1,5mm có tác dụng tăng độ cứng của khung chống biến dạng nhiệt. Trong lòng khung được bố trí 1 lớp ERON MGO dày 10mm tỷ trọng 900kg/m3 được bố trí ở phía tiếp giáp với lớp tôn mặt trong (phía gần ngọn lửa) đối với mẫu thử mở ra ngoài lò đốt và bố trí ở phía tiếp giáp lớp tôn mặt ngoài (phía xa ngọn lửa) đối với mẫu thử mở vào trong lò đốt.

+ **Tấm kính ngăn cháy:** Kích thước tấm kính ngăn cháy là RxC: 745x 2145mm độ dày 25mm, được liên kết với khung bao cánh bằng các hèm của khung cánh và nẹp kính làm bằng thép gấp định hình tiết diện 15x60x15mm độ dày 1.4mm, phần tiếp giáp giữa kính và khung được lót vải thủy tinh và

bơm silicone làm kín; kích thước lọt sáng tấm kính sau khi lắp nẹp là RxC: 705x2105mm; cấu tạo tấm kính bao gồm 03 lớp: Hai lớp ngoài cùng là kính cường lực dày mỗi lớp là 5mm, ở giữa là lớp gel ngăn cháy dày 15mm.
Cánh cửa được lắp vào khung cửa thông qua 4 bản lề INOX dày 3mm. Mỗi bản lề được cố định vào cánh cửa và khung cửa bằng 12 vít mũ chìm M5x20; cửa có lắp 01 bộ khoá tay gạt hợp kim; 02 chốt âm ở cánh phụ và 02 tay co tự đóng. Phần khe hở có chèn keo Silicon làm kín.

- Cánh cửa được lắp 01 bộ khóa dạng tay gạt ở hai phía.

- Cánh cửa được lắp 01 bộ tay co thủy lực (cửa mở vào phía trong lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt tiếp xúc với lửa; cửa mở ra phía ngoài lò thử nghiệm tay co thủy lực được lắp trên bề mặt không tiếp xúc với lửa).

- Mẫu thử nghiệm có khối lượng trung bình/m2 của tấm cánh là: 52,5kg/m2

*** Vật tư, phụ kiện cửa:**

- 08 cái bản lề lá INOX HL-BL SUS201

- 01 bộ tay gạt hợp kim OVAL-MZ16

- 02 bộ chốt âm

- 02 bộ tay co thủy lực OVAL

- Vít M5x20mm

- Vít M8x80mm

- Gioăng V13x10mm.

- Keo Silicon

3.2 Danh mục những bộ phận của mẫu thử:

TT	Chi tiết / Vật liệu	Số lượng	Chủng loại / Nhà cung cấp
1	Tấm cánh cửa kích thước (1020 x 2390)mm		
	Thép tấm cánh cửa	-	Dày 1,2 mm/Xuất xứ: Việt Nam (Công ty TNHH Posco-Việt Nam sản xuất)
	Tấm ERON (Hợp chất, Thành phần chính MGO) chống cháy trong lõi tấm cánh cửa		Dày 10mm, khối lượng thể tích 900kg/m^3/ Xuất xứ: Trung Quốc (Công ty ChangZhou Bulu Science and Technology Co.,LTD sản xuất; Công ty cổ phần Công nghiệp Oval Việt Nam cung cấp)
	Tấm kính ngăn cháy: 745x 2145 dày 25mm	02	Cấu tạo gồm 03 lớp, 2 lớp kính ngoài cùng mỗi lớp kính dày 5mm ở giữa các là lớp keo ngăn cháy dày 15mm; kích thước lọt sáng của mỗi ô kính (rộng x cao) là 705x2105 mm/ Xuất xứ: Việt Nam/ Công ty cổ phần xây dựng và phát triển vật liệu Nam An sản xuất
	Keo silicon	-	Xuất xứ: Trung Quốc/Công ty TNHH Thương mại MCE Hà Nội cung cấp.
2	Khung cửa bằng thép	01	Thép gấp định hình có kích thước tiết diện rộng x dài 55x135mm, dày 1,4mm, được tăng cứng và gia cường vị trí bắn vít bản lề bằng thép dày 1,5mm bản rộng 40mm; Việt Nam /Công ty 3CGreen gia công)
3	Gioăng ngăn cháy (V13x10) mm	-	Trung Quốc/ Công ty TNHH Thương mại MCE Hà Nội nhập khẩu và phân phối
4	Bản lề	08	Thép không gỉ/ Công ty cổ phần công nghiệp Oval Việt Nam cung cấp
5	Khoá tay nắm gạt hãng OVAL	01	Xuất xứ : Trung Quốc /Công ty DongGuan YunBai Commercial and Trading Co.,Ltd sản xuất; Công ty cổ phần công nghiệp Oval Việt Nam nhập khẩu và cung cấp)

TT	Chi tiết / Vật liệu	Số lượng	Chủng loại / Nhà cung cấp
6	Tay co thuỷ lực hãng OVAL	02	Xuất xứ : Trung Quốc /Công ty Jiangmen jiangyi Hardware Co.,Ltd sản xuất; Công ty cổ phần công nghiệp Oval Việt Nam nhập khẩu và cung cấp)
7	Chốt âm cánh phụ	02	Thép không gỉ/ Công ty TNHH Thương mại MCE Hà Nội cung cấp
8	Vít		Vít M5x20, vít sắt M8x80, Công ty TNHH Thương mại MCE Hà Nội cung cấp

3.3 Bản vẽ cấu tạo mẫu

Bản vẽ cấu tạo mẫu được khách hàng cung cấp. Chi tiết, xem phụ lục 1 của báo cáo này.

3.4 Hình ảnh thông số kỹ thuật mẫu

Các hình ảnh thông số kỹ thuật của mẫu được phòng thử nghiệm ghi lại hình ảnh thực tế. Chi tiết xem phụ lục 2 của báo cáo này

3.5 Khe hở của mẫu thử

+ Khe hở bản lề: 4mm (±1)
+ Khe hở cạnh khóa: 5mm (±2)
+ Khe hở chân: 4mm (±1)
+ Khe hở đầu trên: 4mm (±1)

IV. Lắp đặt mẫu

4.1 Kết cấu gá đỡ

- **Dạng kết cấu**	- Kết cấu gá đỡ dạng cứng có khối lượng thể tích lớn
- **Vật liệu**	- Gạch, đất sét nung - Vữa với tỉ lệ xi măng và cát 1:4
- **Khối lượng thể tích**	- 1000kg/m^3
- **Độ dày**	- 215 mm
- **Chiều cao**	- 3600 mm
- **Chiều rộng**	- 4000 mm
- **Kích thước ô chờ: RxCxD**	- 2160 x 2490 x 215mm

4.2 Hướng lắp mẫu

- Cụm cửa số 01 được lắp theo hướng mở ra phía ngoài lò thử nghiệm.
- Cụm cửa số 02 được lắp theo hướng mở vào phía trong lò thử nghiệm.
- Chi tiết về bản vẽ hướng lắp đặt mẫu xem phụ lục 3.

4.3 Thi công mẫu

Chi tiết về hình ảnh thi công lắp đặt mẫu thực tế xem phụ lục 4.

V. Lắp đặt thiết bị thử nghiệm

5.1 Trang thiết bị thử nghiệm

- Lò thử nghiêm:

+ Kích thước lòng lò: 3,1m x 3,2m x 4,0 m;

+ Kích thước bề mặt lộ lửa: 3,0m x 3,0m;

+ Nhiệt độ bên trong lòng lò thử nghiệm được điều khiển và kiểm soát thông qua 06 đầu đo nhiệt dạng tấm bố trí theo đúng yêu cầu của TCVN 9383:2012;

+ Phía trong lò có các đầu đo áp suất bố trí phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 9383:2012 để xác định và kiểm soát điều kiện áp suất khí.

+ Đầu đo nhiệt trong lòng lò theo TCVN 9311-1:2024

- Đầu đo nhiệt độ bề mặt không tiếp xúc với lửa

+ Đầu đo nhiệt loại K theo TCVN 9311-1 (ISO 834-1 và EN 1363-1)

- Thiết bị đo áp suất:

+ 01 Máy đo cầm tay Testo 512

+ Số /Mã QL: BA140033/104

+ Phạm vi đo: (0 ~200) hPa

+ Độ phân giải: 0,1 hPa

+ 02 Máy đo cầm tay Testo 510

+ Phạm vi đo: (0 ~ 100) hPa

+ Độ phân giải: 0,01 hPa

+ Phạm vi đo: (0 ~ 10000) hPa

+ Độ phân giải: 1 Pa

+ Đầu đo nhiệt trên bề mặt không lộ lửa

+ Các đầu đo nhiệt dùng để ghi nhận nhiệt độ tại các điểm trên bề mặt không lộ lửa của mẫu cửa sử dụng trong thử nghiệm phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 9383:2012.

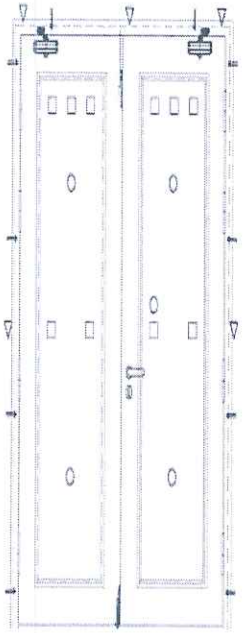
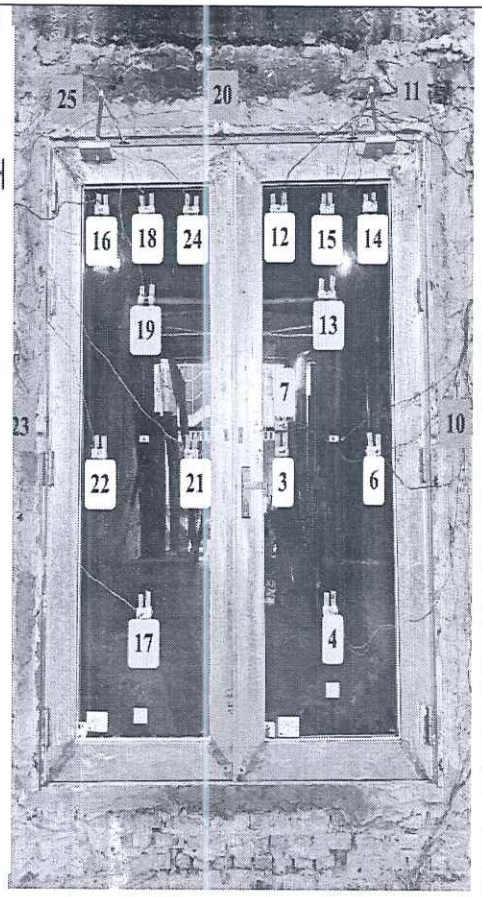
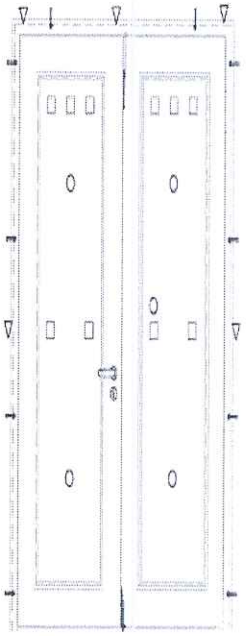
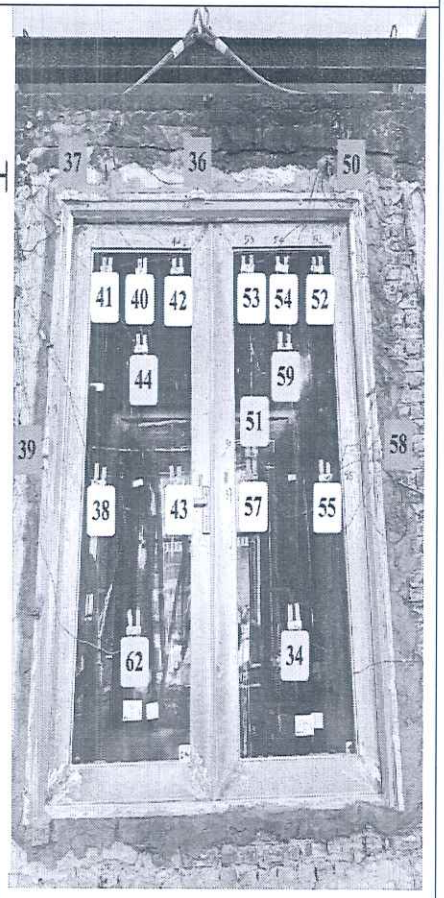
+Vị trí các đầu đo nhiệt dùng để ghi nhận nhiệt độ tại các điểm trên bề mặt không lộ lửa của mẫu cửa.

- Cữ đo khe hở và tấm đệm bông

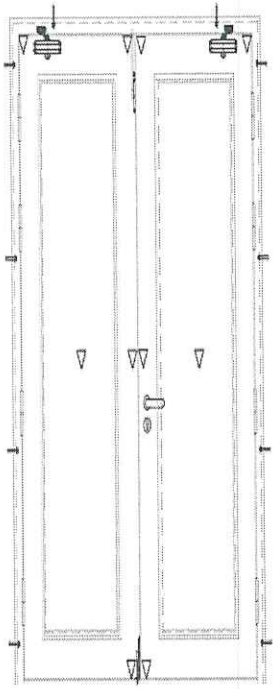
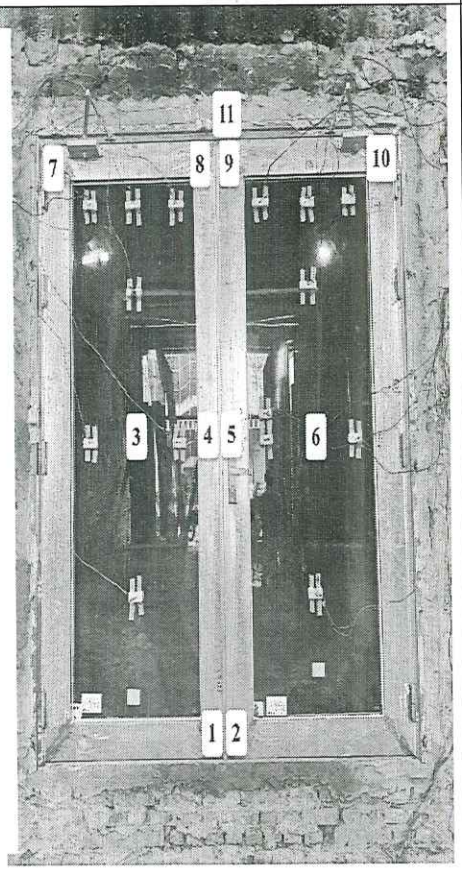
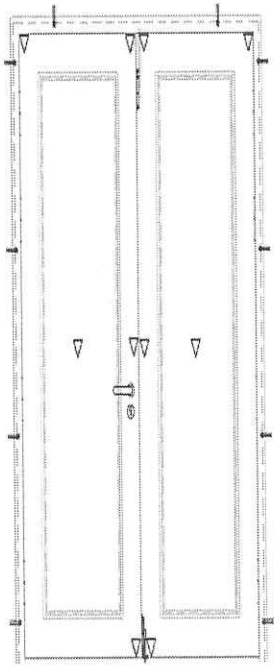
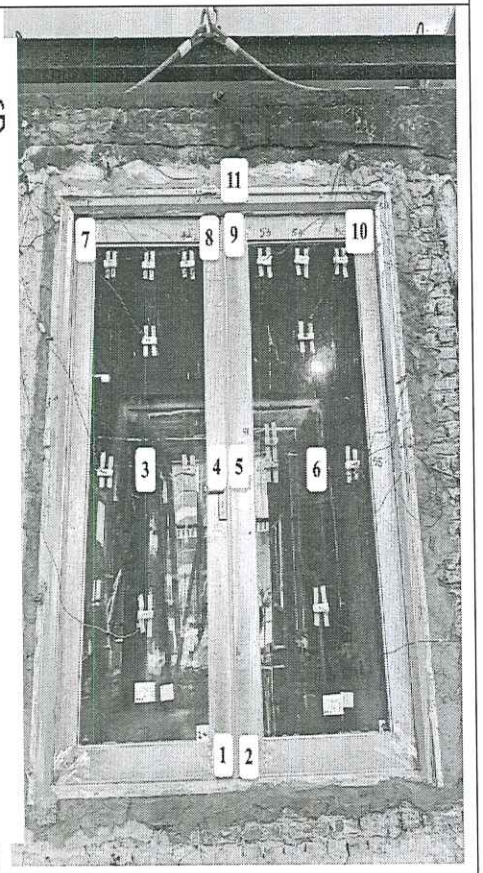
+ Các cữ đo khe hở loại 6 mm và 25 mm để kiểm tra mức độ hình thành và phát triển của các lỗ thủng, khe nứt.

+ Tấm đệm bông để kiểm tra và đánh giá mức độ truyền lửa, khí nóng từ bề mặt lộ lửa sang bề mặt không lộ lửa;

5.2 Vị trí các đầu đo nhiệt:

Vị trí đầu đo nhiệt trên cụm cửa số 01	Vị trí đầu đo nhiệt trên cụm cửa số 02
CHÚ THÍCH: ▽□ NHIỆT ĐỘ GIA TĂNG LỚN NHẤT ○ NHIỆT ĐỘ GIA TĂNG TRUNG BÌNH  	CHÚ THÍCH: ▽□ NHIỆT ĐỘ GIA TĂNG LỚN NHẤT ○ NHIỆT ĐỘ GIA TĂNG TRUNG BÌNH  

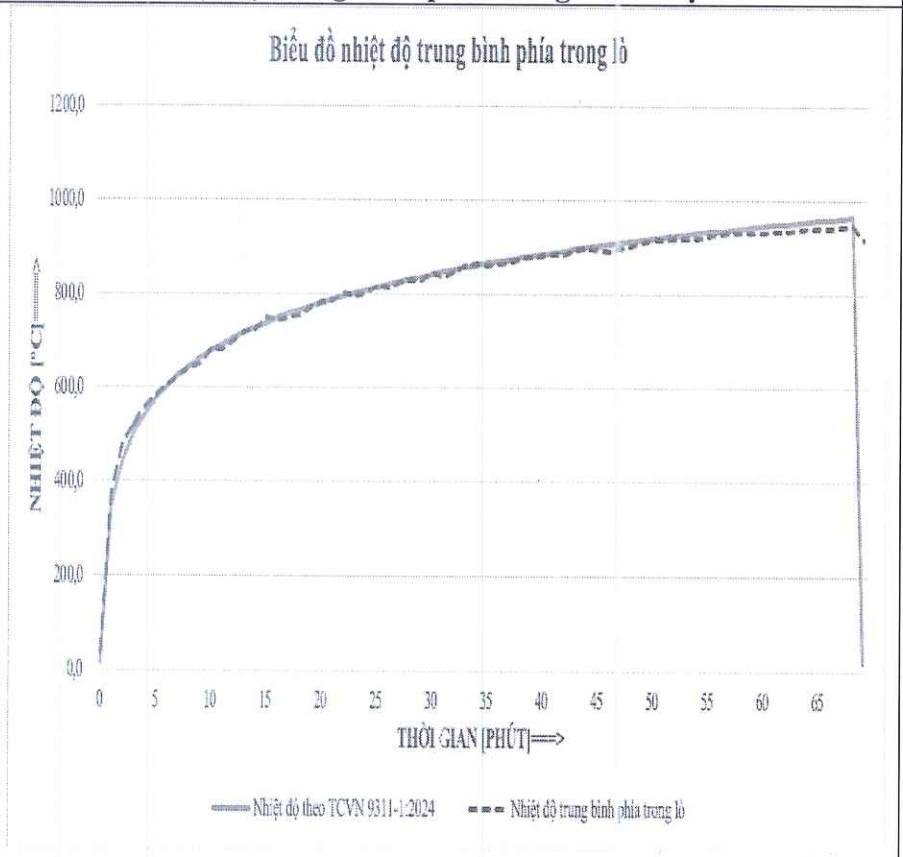
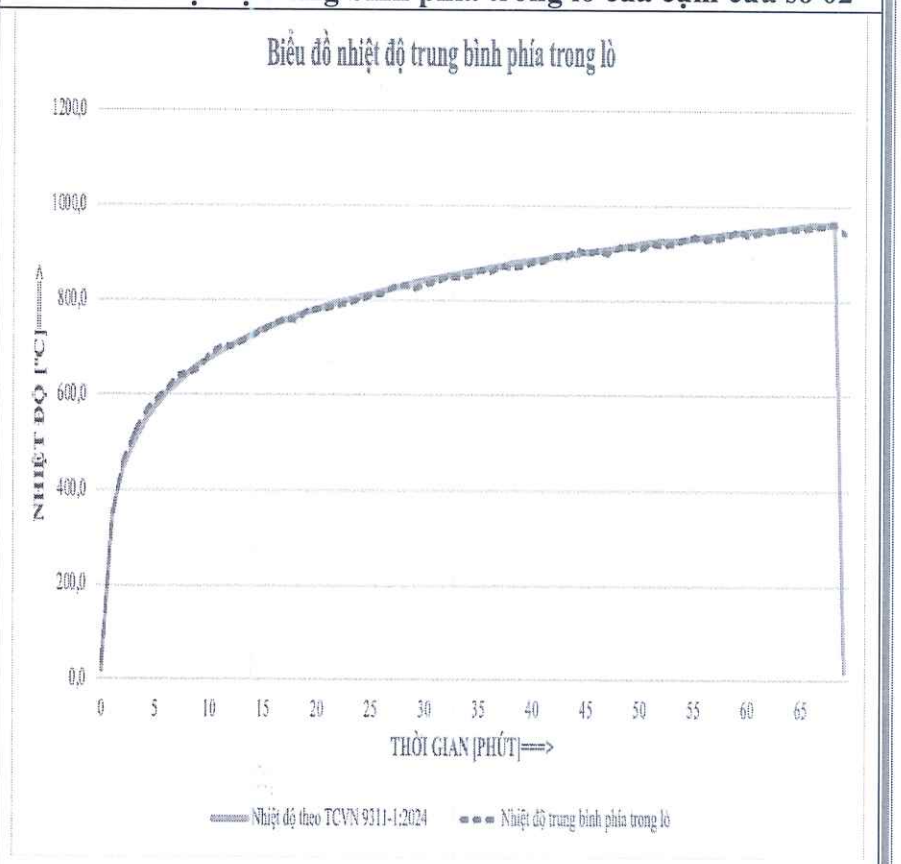
5.3 Vị trí các điểm đo độ biến dạng

Vị trí các điểm đo độ biến dạng trên cụm số 01	Vị trí các điểm đo độ biến dạng trên cụm số 02
CHÚ THÍCH: ▽ ĐIỂM ĐO ĐỘ BIẾN DẠNG  	CHÚ THÍCH: ▽ ĐIỂM ĐO ĐỘ BIẾN DẠNG  

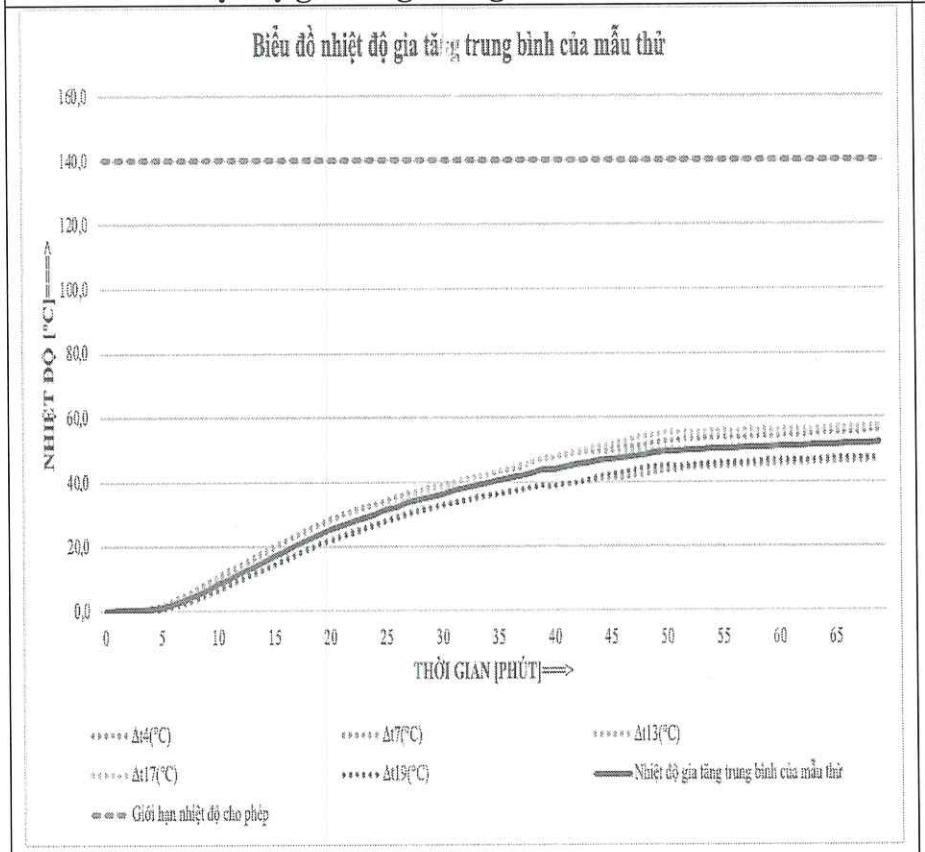
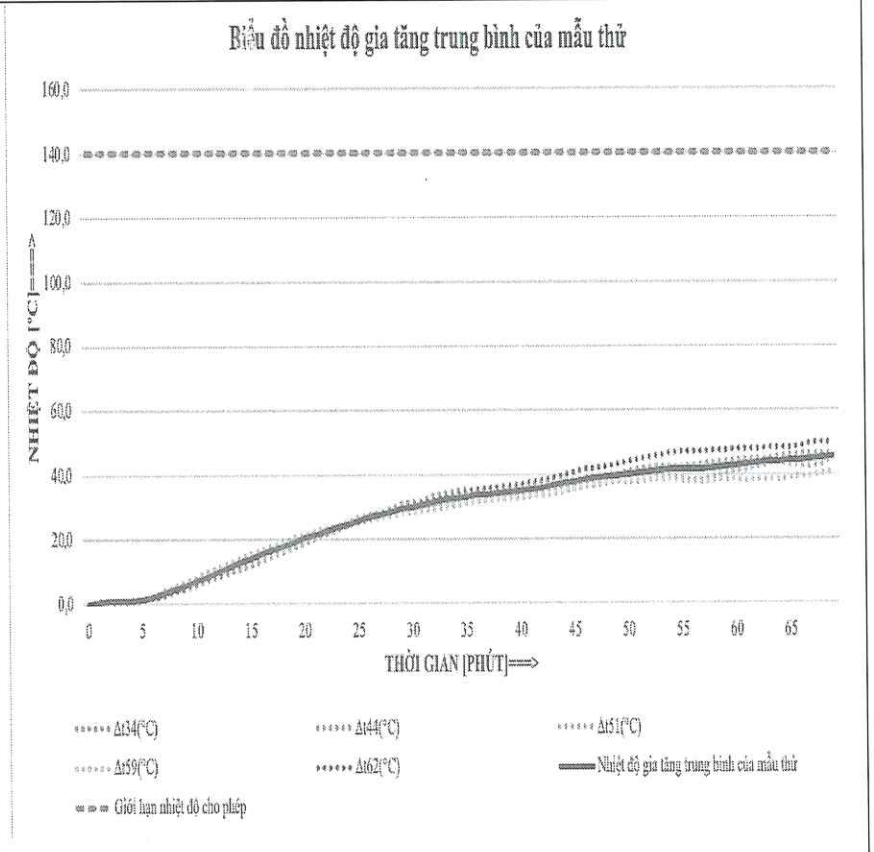
VI. Dữ liệu thử nghiệm

6.1 Nhiệt độ

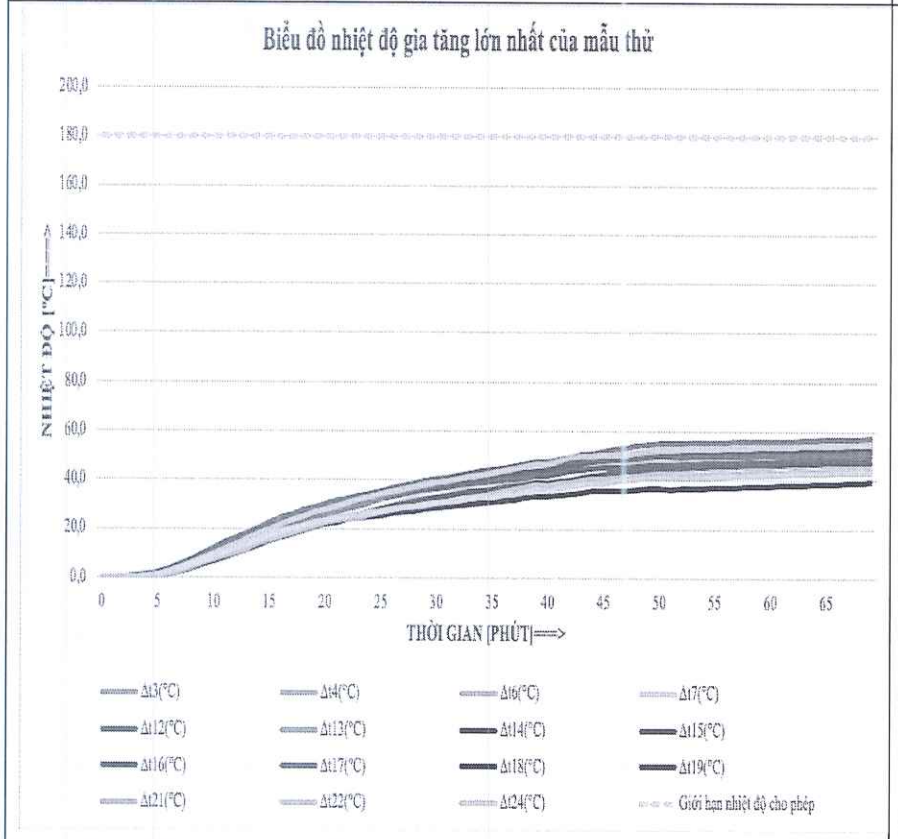
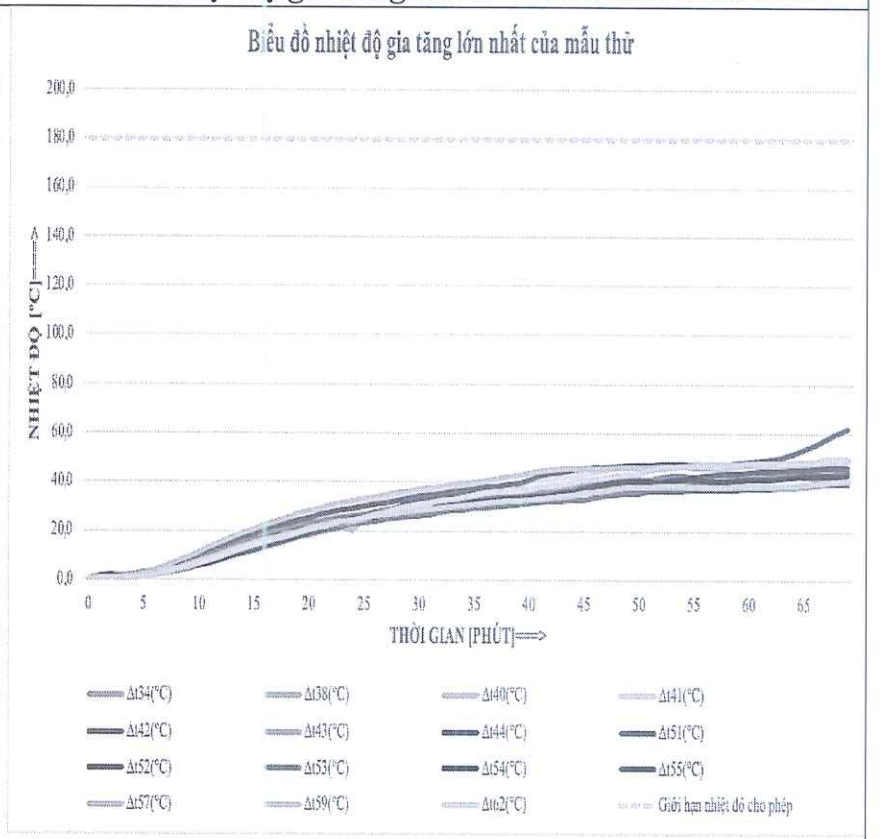
6.1.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lò

Biểu đồ nhiệt độ trung bình phía trong lò của cụm cửa số 01	Biểu đồ nhiệt độ trung bình phía trong lò của cụm cửa số 02
	

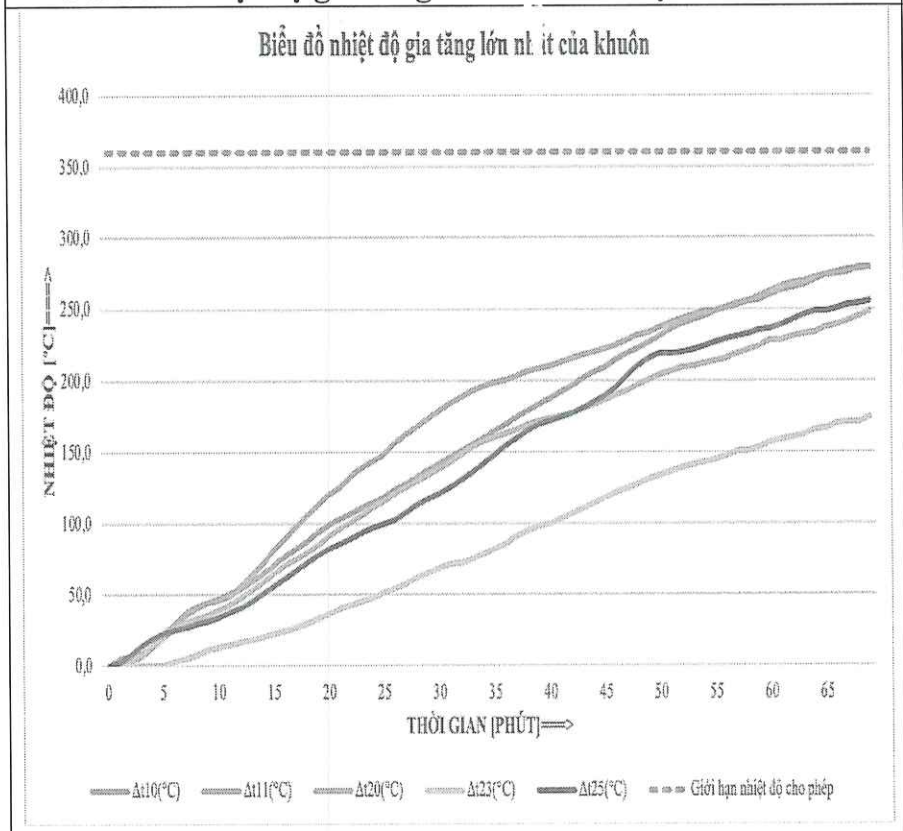
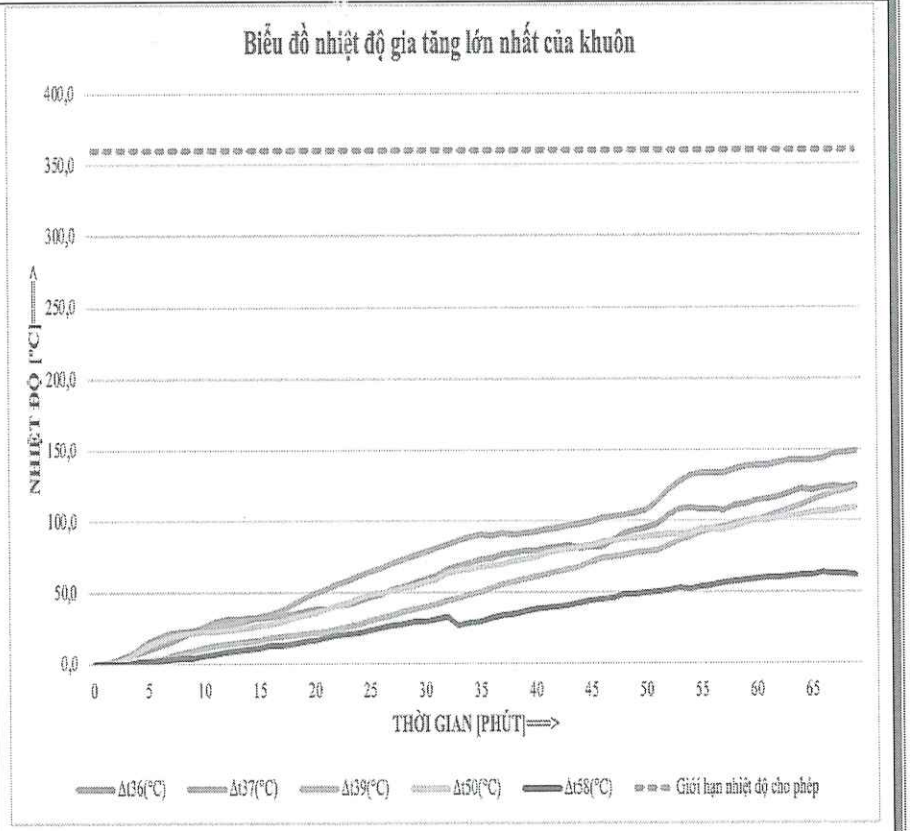
6.1.2 Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử nghiệm

Biểu đồ nhiệt độ gia tăng trung bình của tấm cánh số 01	Biểu đồ nhiệt độ gia tăng trung bình của tấm cánh số 02
	
Tại thời điểm kết thúc phút thứ 69, nhiệt độ gia tăng trung bình tại điểm hiển thị không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 140k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình xem phụ lục 5.	Tại thời điểm kết thúc phút thứ 69, nhiệt độ gia tăng trung bình không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 140k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình xem phụ lục 5.

6.1.3 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất của mẫu thử nghiệm

Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của tấm cánh số 01	Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của tấm cánh số 02
	
Tại thời điểm kết thúc phút thứ 69, nhiệt độ gia tăng lớn nhất không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 180k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất xem phụ lục 5.	Tại thời điểm kết thúc phút thứ 69, nhiệt độ gia tăng lớn nhất không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 180k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất xem phụ lục 5.

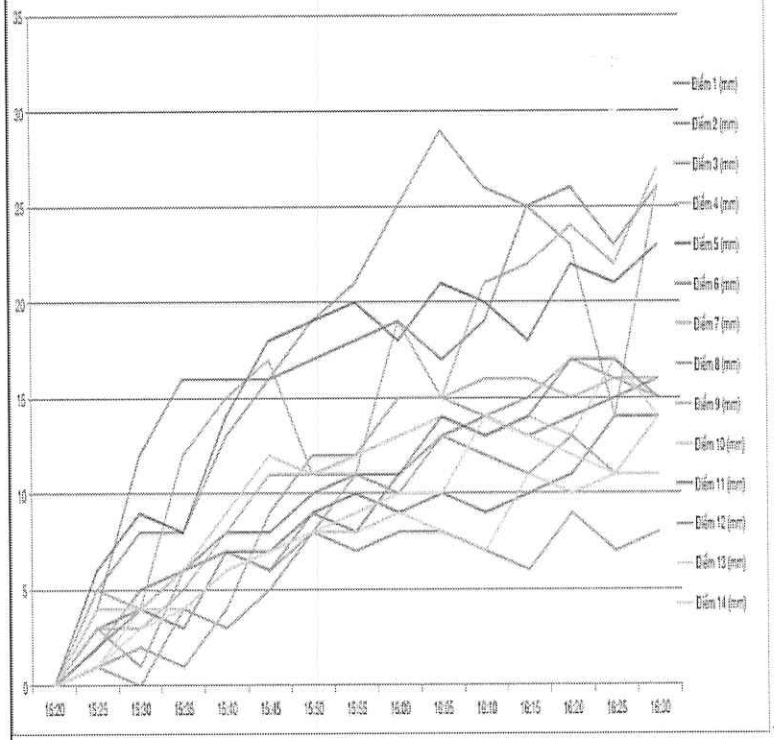
6.1.4 Nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn cửa

Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của cụm cửa số 01	Biểu đồ nhiệt độ gia tăng lớn nhất của cụm cửa số 02
	
Tại thời điểm kết thúc phút thứ 69, nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 360k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa xem phụ lục 5.	Tại thời điểm kết thúc phút thứ 69, nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa không vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép là 360k. Chi tiết về dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất của khuôn cửa xem phụ lục 5.

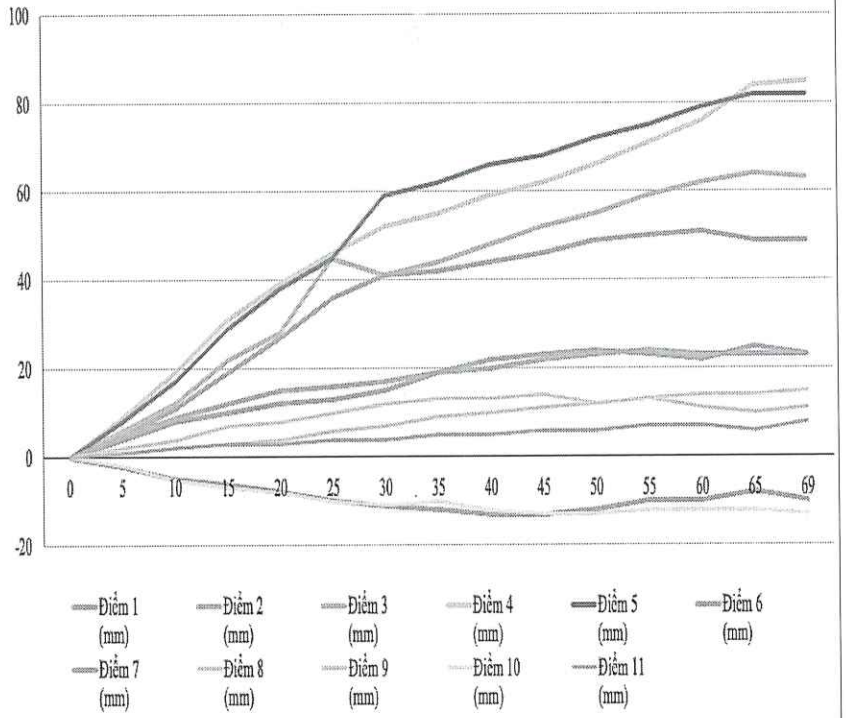
6.1.5 Độ biến dạng của mẫu thử

Biểu đồ độ biến dạng của cụm cửa số 01	Biểu đồ độ biến dạng của cụm cửa số 02

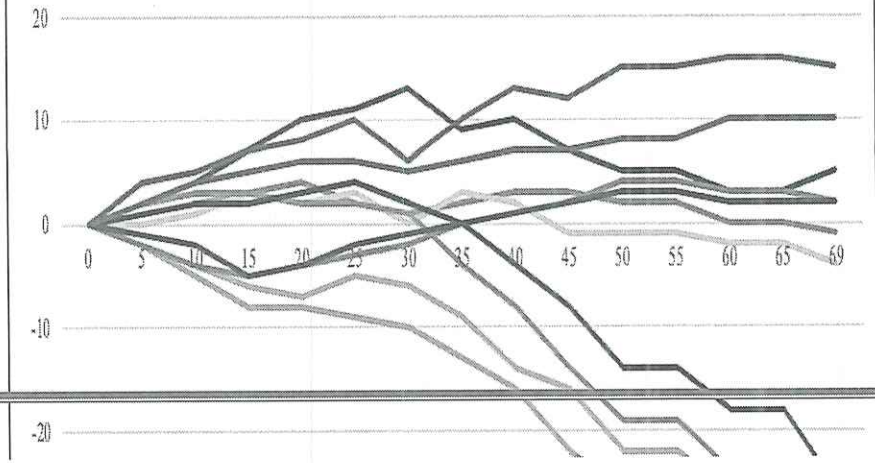
Biểu đồ độ biến dạng



Biểu đồ biến dạng bề mặt mẫu thử



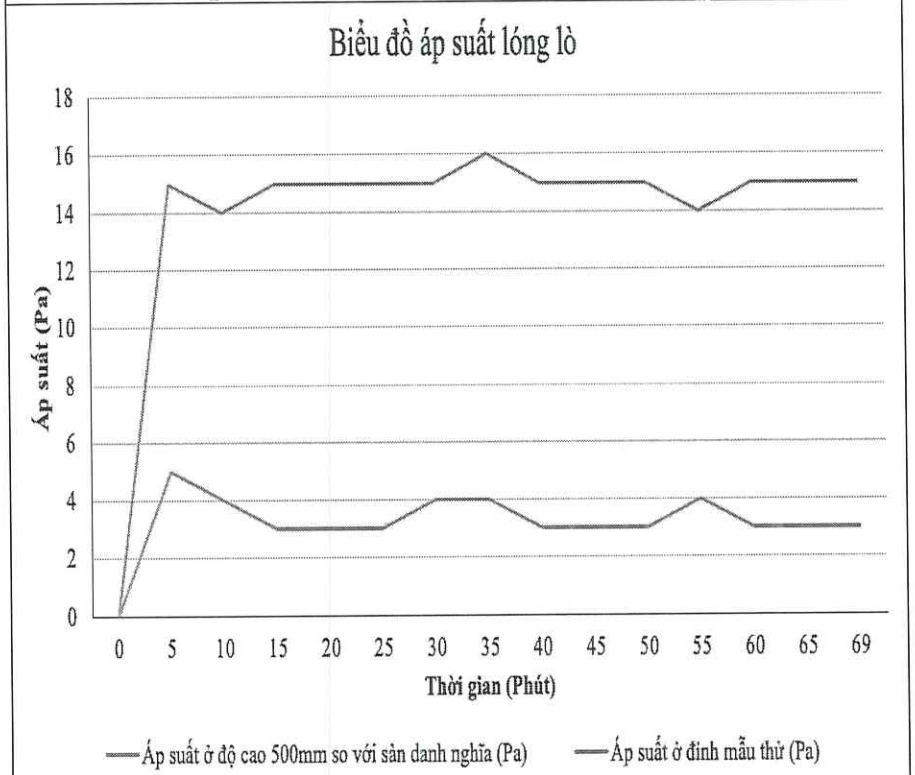
Biểu đồ biến dạng của mẫu thử

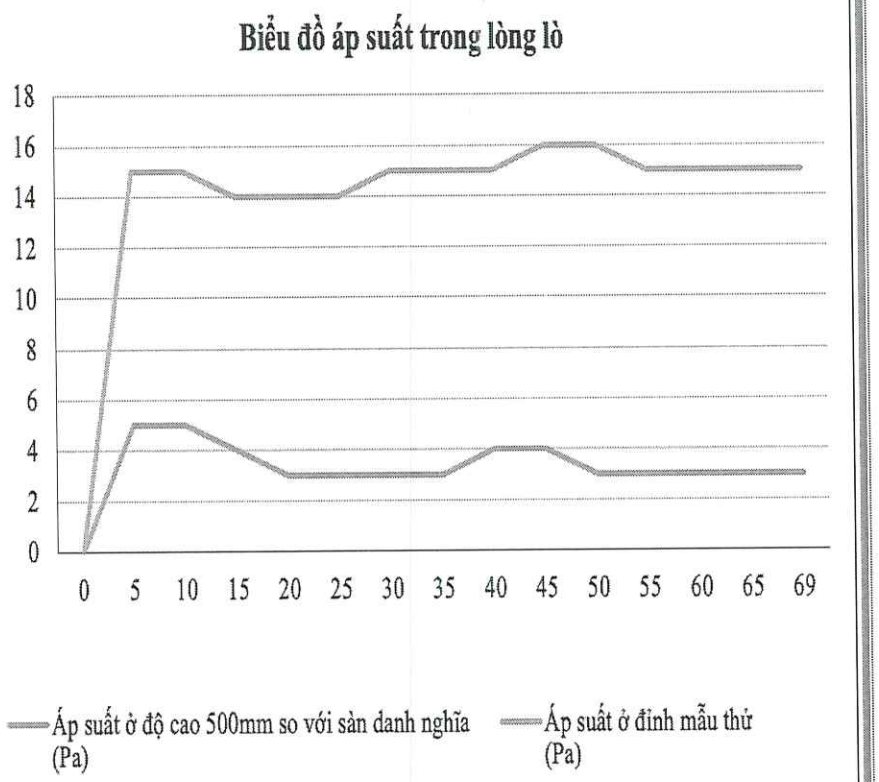


Chi tiết về dữ liệu độ biến dạng, xem phụ lục 6

6.1.6 Áp suất bên trong lòng lò

Biểu đồ áp suất bên trong lòng lò của cụm cửa số 01	Biểu đồ áp suất bên trong lòng lò của cụm cửa số 02





Chi tiết về áp suất lòng lò, xem phụ lục 7

VII. Quan sát thử nghiệm

Chi tiết về diễn biến và hình ảnh của mẫu trong quá trình thử nghiệm, xem phụ lục 8

VIII. Kết quả thử nghiệm

Tính toàn vẹn	Căn cứ vào TCVN 9311-1:2024, các phép đo tính toàn vẹn của mẫu thử phải được tiến hành bằng miếng đệm bông hoặc dụng cụ đo khe hở, sao cho phù hợp với vị trí của khe	
Kiểm tra tính toàn vẹn (Cụm cửa số 01)	Phút 69	Mẫu thử không có khe hở, đệm bông không bắt cháy
Kiểm tra tính toàn vẹn (Cụm cửa số 02)	Phút 69	Mẫu thử không có khe hở, đệm bông không bắt cháy
Tính cách nhiệt (Cụm cửa số 01)	Trong quá trình thử nghiệm tại phút thứ 69, hiển thị nhiệt độ tại các điểm đo nhiệt độ trên bề mặt mẫu thử đều không vượt quá ngưỡng nhiệt độ giới hạn cho phép. Vì vậy mẫu thử không mất tính cách nhiệt.	
Tính cách nhiệt (Cụm cửa số 02)	Trong quá trình thử nghiệm tại phút thứ 69, hiển thị nhiệt độ tại các điểm đo nhiệt độ trên bề mặt mẫu thử đều không vượt quá ngưỡng nhiệt độ giới hạn cho phép. Vì vậy mẫu thử không mất tính cách nhiệt.	
Kết luận	Căn cứ vào TCVN 9311-1:2024 và TCVN 9383:2012, tại thời điểm thử nghiệm, mẫu cụm cửa kính khung thép ngăn cháy 02 cánh, sử dụng khoá tay gạt, loại bản lề, mở về 1 phía (hướng mở ra ngoài lò thử nghiệm và hướng mở vào trong lò thử nghiệm) của Công ty TNHH MTV Vật Liệu Xanh 3C (3CGreen) đạt giới hạn chịu lửa 69 phút (EI 69).	
Lưu ý	Báo cáo này mô tả các chi tiết kết cấu, điều kiện thử nghiệm và kết quả đạt được khi một cấu kiện xây dựng được thử nghiệm theo trình tự xác định trong tiêu chuẩn này. Bất kỳ sai lệch đáng kể nào về kích cỡ, chi tiết kết cấu, tải trọng, ứng suất, các điều kiện tại biên hoặc cạnh mép đều có thể làm vô hiệu hoá kết quả thử nghiệm	

IX. Phạm vi ứng dụng trực tiếp

9.1 Phân loại giới hạn chịu lửa

- Tham chiếu mục 13.3.2 – TCVN 9383: 2012
- Căn cứ vào kết quả thử nghiệm tại Mục VIII, mẫu cụm cửa thử nghiệm do Công ty TNHH MTV Vật Liệu Xanh 3C (3CGreen) cung cấp được phân loại như sau:

Giới hạn chịu lửa	Phân loại nhóm
E60, E45, E30, E15	Nhóm B
EI60, EI45, EI30, EI15	Nhóm B

9.2 Những thay đổi cho phép với vật liệu chế tạo

- Tham chiếu mục 13.2.2 - TCVN 9383: 2012

9.2.1 Bộ phận bằng thép

- Có thể tăng kích thước của thép bọc quanh khung để đảm bảo bao bọc được kết cấu gá đỡ sau khi đã tăng chiều dày. Chiều dày của thép cũng có thể tăng lên tới giá trị không quá 25 % chiều dày tương ứng của mẫu được thử nghiệm.
- Có thể tăng theo tỷ lệ so với kích thước về số lượng bộ phận gia cường trong các cửa không yêu cầu cách nhiệt hoặc tăng về số lượng và dạng của các chi tiết cố định trong phạm vi tấm bịt, nhưng không được phép giảm.

9.2.2 Bộ phận bằng kính

- Không được thay đổi dạng kính và cách cố định kính, bao gồm cả dạng vít và mật độ bố trí vít cố định trên chu vi tấm kính so với mẫu được thử nghiệm.
- Không được giảm khoảng cách từ cạnh của ô lấy sáng đến các mép bao quanh của cánh cửa hoặc khoảng cách giữa các ô lấy sáng so với cấu tạo của mẫu được thử nghiệm. Chỉ có thể thay đổi những định vị khác trong phạm vi cửa nếu thay đổi đó không đòi hỏi phải tháo dỡ hoặc lắp lại các bộ phận kết cấu của cửa.

9.3 Các chi tiết hoàn thiện

- Tham chiếu mục 13.2.3 – TCVN 9383: 2012
- Sơn: Nếu sơn trang trí không nhằm mục đích tăng cường khả năng chịu lửa của cửa, có thể chấp nhận được các loại sơn thay thế khác và có thể sơn lên tất cả các vùng của cánh cửa hoặc khuôn mà trong quá trình thử nghiệm bề mặt mẫu không sơn trang trí.

- Các lớp trang trí mỏng: Có thể dán thêm các lớp trang trí mỏng hoặc lớp gỗ bọc dày không quá 1,5 mm trên mặt của các cửa dạng bản lề đã đảm bảo chỉ tiêu về cách nhiệt (theo quy trình thử nghiệm thông thường hoặc quy trình thử nghiệm bổ sung).
- Các lớp trang trí mỏng hoặc lớp gỗ bọc dày quá 1,5 mm trên bề mặt của cánh cửa phải được thử nghiệm như một phần của cụm cửa. Đối với mọi sản phẩm được thử nghiệm có bề mặt trang trí bằng lớp mỏng chỉ có thể thay đổi nếu sử dụng cùng chủng loại và chiều dày của vật liệu (ví dụ thay đổi về mầu sắc, mẫu mã và nhà sản xuất).

9.4 Khung (khuôn) cửa

- Tham chiếu mục 13.2.4 – TCVN 9383: 2012
- Có thể tăng số lượng của các chi tiết cố định được sử dụng để lắp đặt cửa chịu lửa vào kết cấu gá đỡ, nhưng không được giảm. Khoảng cách giữa các chi tiết cố định có thể giảm nhưng không được tăng so với mẫu được thử nghiệm.

9.5 Phụ kiện

- Tham chiếu mục 13.2.5 – TCVN 9383: 2012):
- Cho phép có những thay đổi về phụ kiện nếu những phụ kiện thay thế vào đã được kiểm tra và khẳng định về khả năng làm việc trong các cụm cửa khác có cấu hình tương tự.
- Có thể tăng số lượng của các phụ kiện giúp cố định cửa như chốt, then cài và bản lề nhưng không được giảm.

9.6 Thay đổi kích cỡ:

- Tham chiếu mục a, 13.3.3.2 và Phụ lục B – TCVN 9383: 2012:
- Đối với những sản phẩm cửa thực tế có yêu cầu giới hạn chịu lửa không lớn hơn 60 phút (E60, E45, E30, E15 hoặc EI60, EI45, EI30, EI15) kích thước sản phẩm thực tế cho phép thay đổi là:
- Cho phép giảm kích thước không hạn chế
- Cho phép tăng kích thước và diện tích so với mẫu đã được thử nghiệm với giới hạn như sau:

+ Tăng tối đa kích thước chiều rộng là 15%;
+ Tang tối đa kích thước chiều cao là 15 %;
+ Tăng tối đa diện tích 20 %.

9.7 Những thay đổi khác

- Tham chiếu mục b, 13.3.3.2 – TCVN 9383: 2012
- Không được thay đổi về cấu tạo của những phụ kiện giúp cố định cửa (ví dụ khóa, then cài, v.v) trong các cửa có kích cỡ nhỏ. Có thể thay đổi khoảng cách giữa những phụ kiện đó nhưng phải đảm bảo không vượt quá giá trị giới hạn theo tỷ lệ giảm so với mẫu đã được thử nghiệm.
- Đối với các cửa có kích thước lớn, phải áp dụng thêm những quy định như sau:

+ Chiều cao của then cài so với mặt nền phải bằng hoặc lớn hơn so với chiều cao tương ứng trong mẫu đã được thử nghiệm, khoảng lớn hơn đó ít nhất phải tính bằng tỷ lệ tăng chiều cao của cửa.
+ Vị trí chiều cao bản lề trên cùng của cửa tính từ mép trên cùng xuống phải nhỏ hơn hoặc bằng so với vị trí tương ứng trong mẫu đã được thử nghiệm.
+ Vị trí chiều cao của bản lề dưới cùng của cửa tính từ mép dưới cùng lên phải nhỏ hơn hoặc bằng so với vị trí tương ứng trong mẫu đã được thử nghiệm.
+ Nếu cửa sử dụng 3 bản lề hoặc bộ phận chống vặn cửa thì khoảng cách từ mép dưới cùng của cửa đến bộ phận chống vặn ở giữa phải lớn hơn hoặc bằng so với mẫu đã được thử nghiệm.

9.8 Khả năng chịu lửa từ hai phía

- Tham chiếu bảng 2, mục 13.4.1– TCVN 9383:2012
- Mẫu thử nghiệm là 01 bộ sản phẩm cửa hoàn chỉnh của một mẫu thiết kế. Mẫu cửa được thử nghiệm với 02 hướng mở (vào phía trong lò thử nghiệm và ra ngoài lò thử nghiệm). Vì vậy, mẫu thử có đầy đủ khả năng chịu lửa từ cả hai phía khi tiếp xúc với lửa và đạt giới hạn chịu lửa EI60 phút.

9.9 Kết cấu gá đỡ

- Tham chiếu Mục 13.5.2– TCVN 9383:2012
- Khả năng chịu lửa của cụm cửa được thử nghiệm trong một kết cấu gá đỡ dạng cứng, như quy định trong TCVN 9311:2012 có thể áp dụng được đối với các cụm cửa lắp đặt theo cùng phương pháp, trong tường có độ cứng quy định như sau:

a) Tường xây hoặc bê tông nhẹ có khối lượng thể tích tối thiểu bằng 800 kg/m3 và có chiều dày tối thiểu như sau:
+ 100 mm đối với sản phẩm có yêu cầu chịu lửa đến 90 min;
+ 150 mm đối với sản phẩm có yêu cầu chịu lửa lớn hơn 90 min;
b) Tường bê tông đặc hoặc khối bê tông có khối lượng thể tích tối thiểu khoảng 1 200 kg/m3 với chiều dày như quy định điểm a mục 9.9 của báo cáo này.

***Khuyến nghị:**

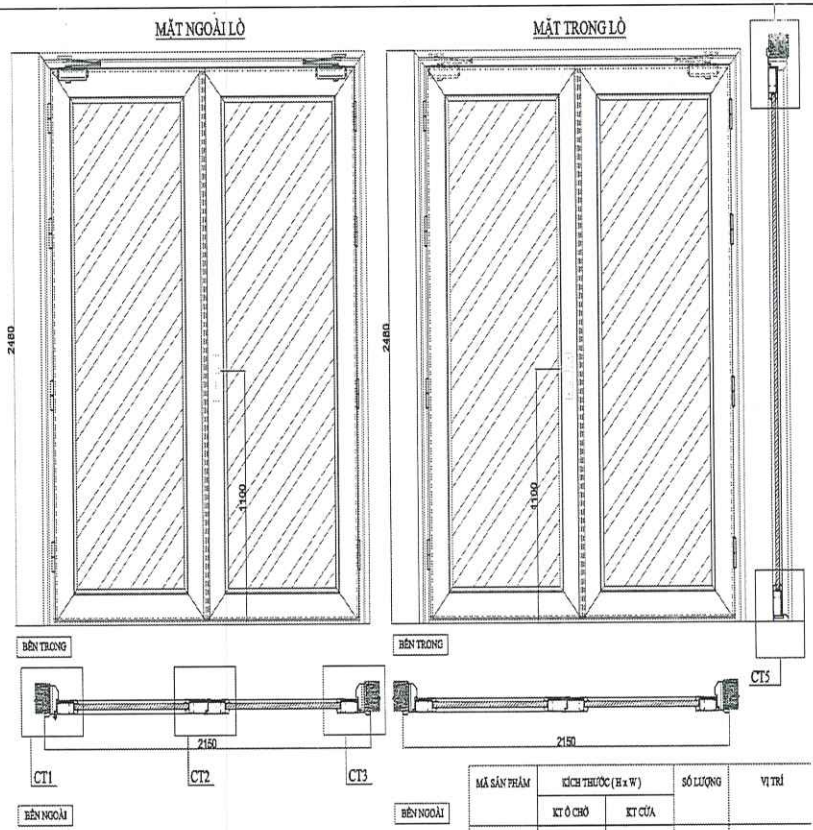
Việc áp dụng mở rộng trực tiếp đối với bộ phận bằng kính hiện đang căn cứ theo Tiêu chuẩn TCVN 9383:2012, được chuyển dịch từ EN 1634-1:2000. Tuy nhiên, tiêu chuẩn EN 1634-1:2000 hiện đã hết hiệu lực và được thay thế bằng EN 1634-1:2014+A1:2018. Trong phiên bản tiêu chuẩn thay thế, các yêu cầu liên quan đến bộ phận bằng kính của mẫu thử được quy định tại mục 13.2.2.3. Để đảm bảo phù hợp với tiêu chuẩn hiện hành và phản ánh đúng khả năng chịu lửa của mẫu thử, đơn vị đề nghị thử nghiệm nên áp dụng các nội dung cập nhật theo quy định như sau:

- Không được thay đổi loại kính và kỹ thuật cố định cạnh bao gồm loại, số lượng vít cố định trên mỗi mét chu vi so với mẫu thử đã được thử nghiệm

- Số lượng ô kính và từng kích thước (chiều rộng và chiều cao) của từng tấm thuộc mẫu thử có thể là:
+ Giảm theo đúng tỷ lệ với mức giảm kích thước tổng thể; hoặc
+ Giảm tối đa 25 % đối với các kết cấu chỉ yêu cầu tính toàn vẹn và/hoặc bức xạ nhiệt, và đối với mẫu cách nhiệt khi nhiệt độ bề mặt phía không tiếp xúc với lửa của cả kết cấu và phần kính đều được duy trì trong suốt thời gian phân loại; hoặc
+ Giảm không hạn chế với điều kiện tổng diện tích của các tấm kính được thử nghiệm nhỏ hơn 15% diện tích tấm cánh hoặc tấm bịt cố định phía trên/tấm bịt cố định cạnh bên
- Số lượng ô kính và kích thước của từng tấm kính trong mẫu thử không được tăng lên.
- Không được giảm khoảng cách từ cạnh của ô lấy sáng đến các mép bao quanh của cánh cửa hoặc khoảng cách giữa các ô lấy sáng so với cấu tạo của mẫu được thử nghiệm. Chỉ có thể thay đổi những định vị khác trong phạm vi cửa nếu thay đổi đó không đòi hỏi phải tháo dỡ hoặc lắp lại các bộ phận kết cấu của cửa.

Phụ lục 1: Bản vẽ cấu tạo mẫu

Bản vẽ cấu tạo mẫu số 01



MÃ SẢN PHẨM	KÍCH THƯỚC (H x W)		SỐ LƯỢNG	VỊ TRÍ
	KT Ô CHỜ	KT CỬA		
	W2150 x 2490	2140 x 2480	1 BỘ	

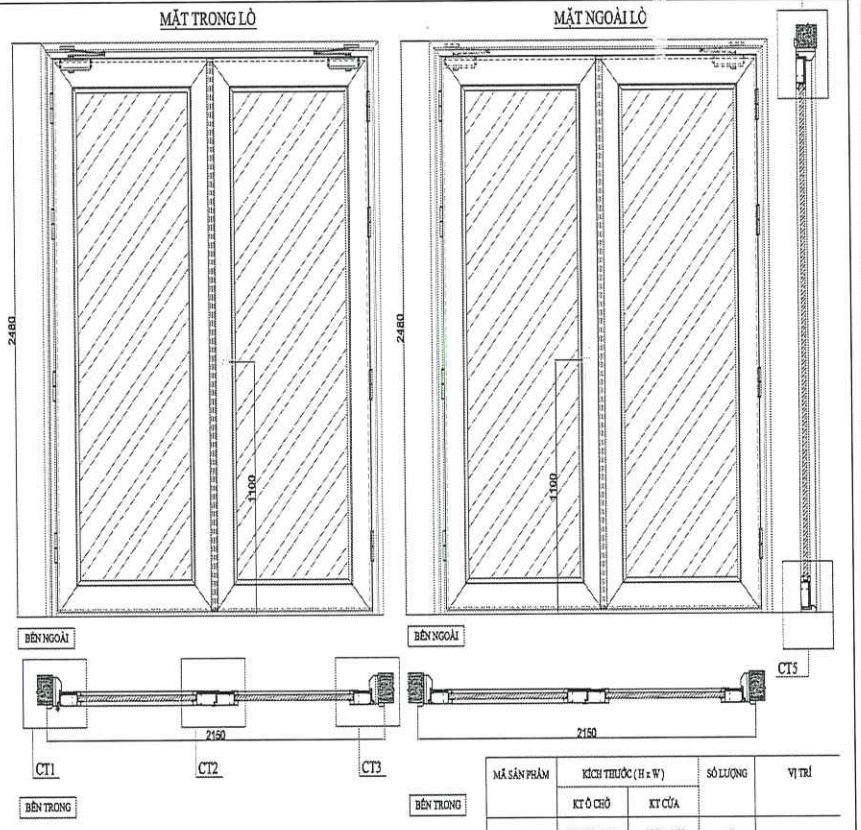
THỐNG KÊ PHỤ KIỆN / BỘ CỬA

BẢN LỀ INOX	8 BỘ	KHÓA TAY GẠT	1 BỘ	KÍNH CHỐNG CHÁY DÀY 25MM
TAY CO THỦY LỰC	2 BỘ	CHỐT ÂM CÁNH PHỤ	2 CÁI	

GHI CHÚ

CẤP ĐỘ NGĂN CHÁY	60 PHÚT
ĐỘ DÀY THÉP LÀM KHUNG	1.4 mm
ĐỘ DÀY THÉP LÀM CÁNH	1.2 mm

Bản vẽ cấu tạo mẫu số 02



MÃ SẢN PHẨM	KÍCH THƯỚC (H x W)		SỐ LƯỢNG	VỊ TRÍ
	KT Ô CHỜ	KT CỬA		
	W2150 x 2490	2140 x 2480	1 BỘ	

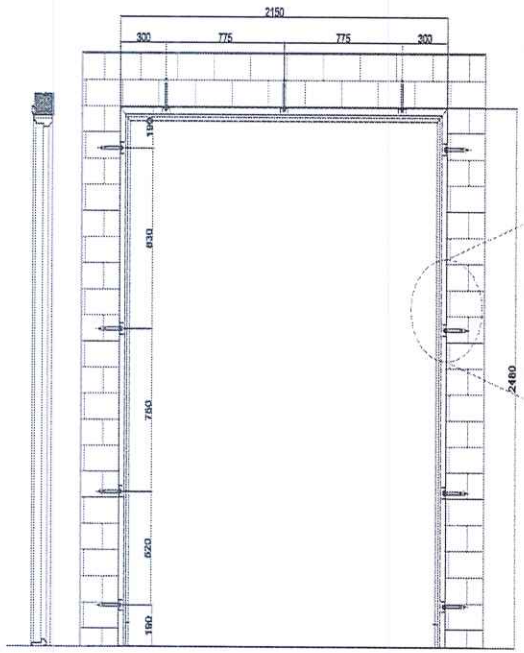
THỐNG KÊ PHỤ KIỆN / BỘ CỬA

BẢN LỀ INOX	8 BỘ	KHÓA TAY GẠT	1 BỘ	KÍNH CHỐNG CHÁY DÀY 25MM
TAY CO THỦY LỰC	2 BỘ	CHỐT ÂM CÁNH PHỤ	2 CÁI	

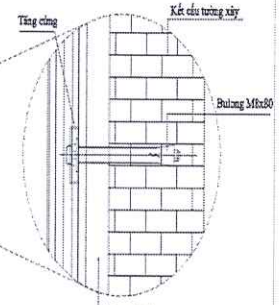
GHI CHÚ

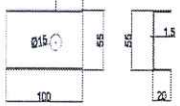
CẤP ĐỘ NGĂN CHÁY	60 PHÚT
ĐỘ DÀY THÉP LÀM KHUNG	1.4 mm
ĐỘ DÀY THÉP LÀM CÁNH	1.2 mm

BẢN VẼ CHI TIẾT KHUNG CỬA



CHI TIẾT A





CHI TIẾT TAI GÁ LIÊN KẾT CỬA VỚI Ô CHỜ TƯỜNG XÂY

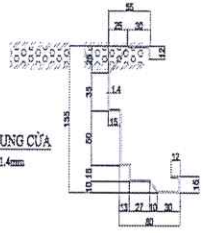
Vật liệu: Tôn dày 1.5mm





CHI TIẾT MCN DOORSIL

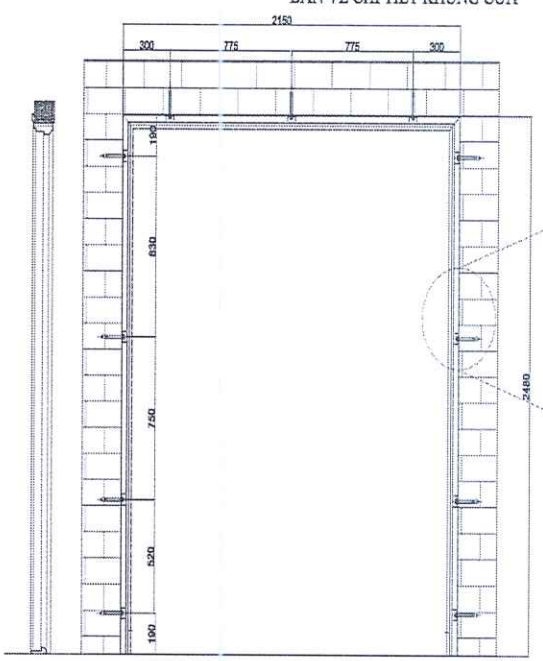
Vật liệu: Inox dày 1.2mm



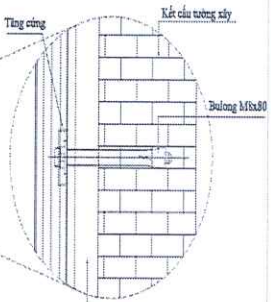
CHI TIẾT MCN KHUNG CỬA

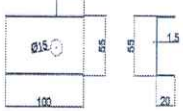
Vật liệu: Tôn dày 1.4mm

BẢN VẼ CHI TIẾT KHUNG CỬA



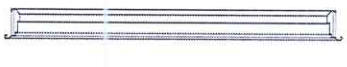
CHI TIẾT A

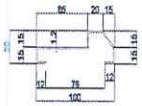




CHI TIẾT TAI GÁ LIÊN KẾT CỬA VỚI Ô CHỜ TƯỜNG XÂY

Vật liệu: Tôn dày 1.5mm





CHI TIẾT MCN DOORSIL

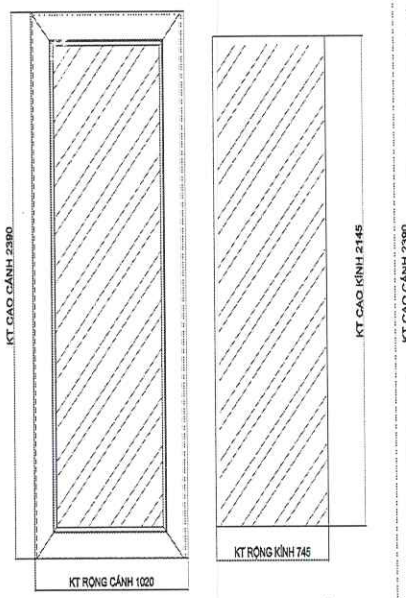
Vật liệu: Inox dày 1.2mm

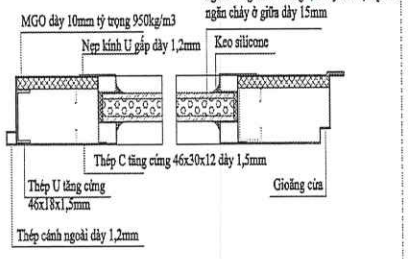


CHI TIẾT MCN KHUNG CỬA

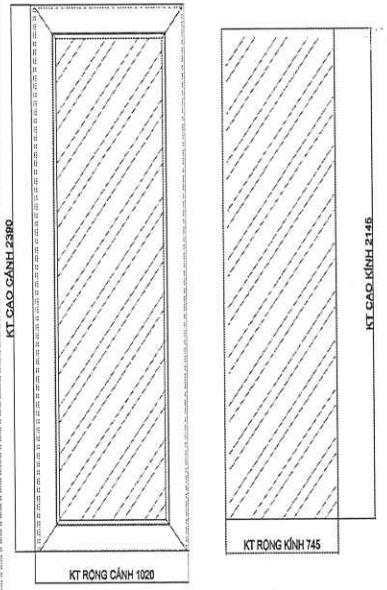
Vật liệu: Tôn dày 1.4mm

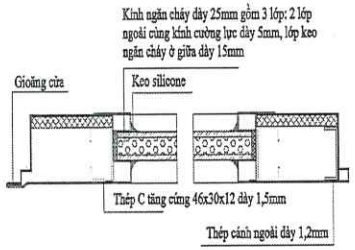
CẤU TẠO TẤM CÁNH TRÁI



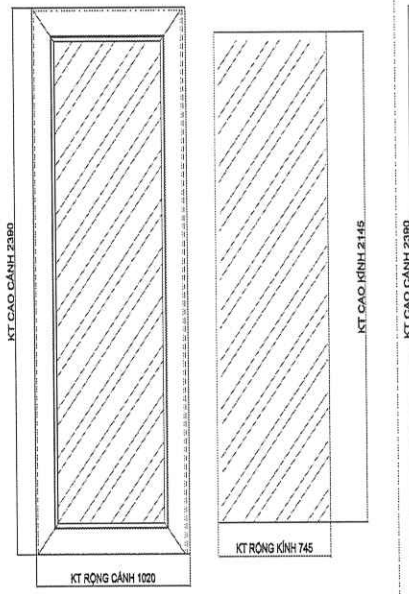


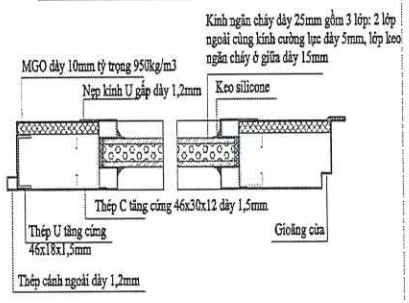
CẤU TẠO TẤM CÁNH PHẢI



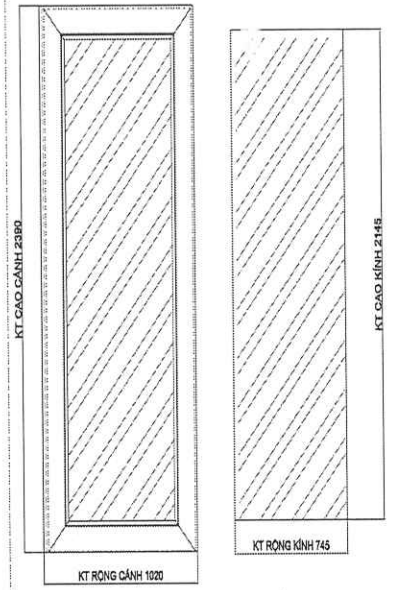


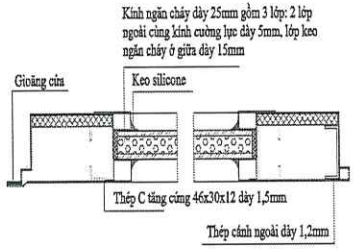
CẤU TẠO TẤM CÁNH TRÁI



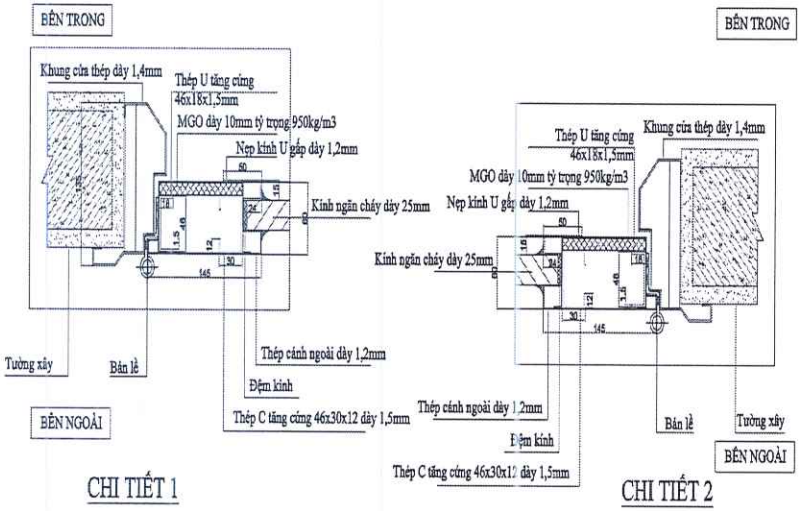


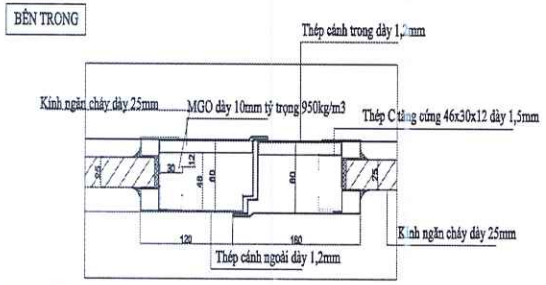
CẤU TẠO TẤM CÁNH PHẢI



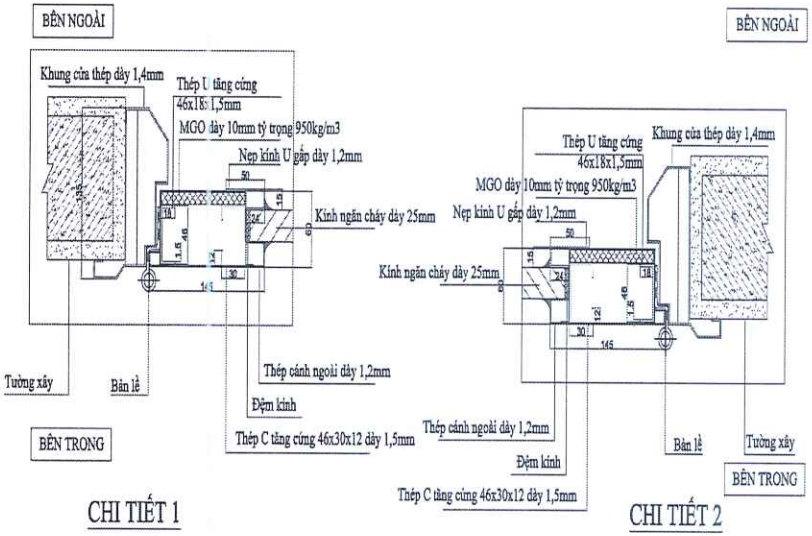


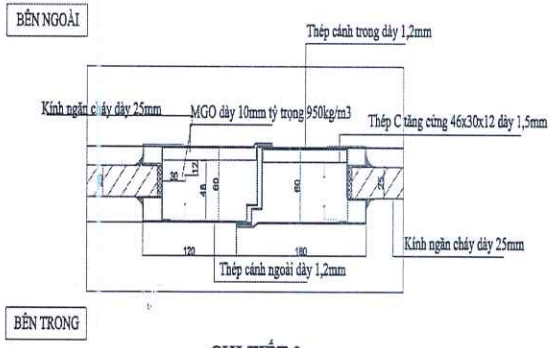
BẢN VẼ MẶT CẮT CHI TIẾT



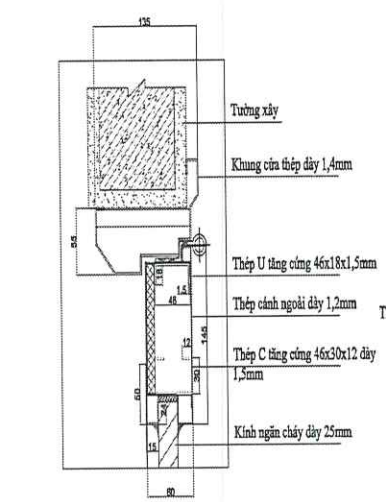


BẢN VẼ MẶT CẮT CHI TIẾT

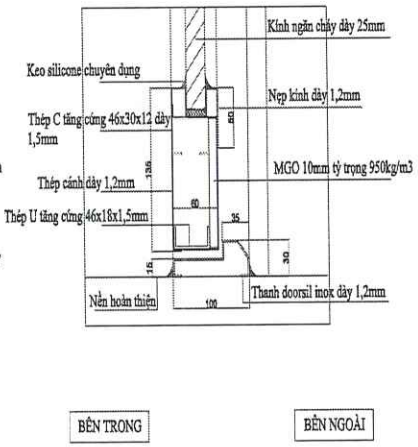




BẢN VẼ MẶT CẮT CHI TIẾT

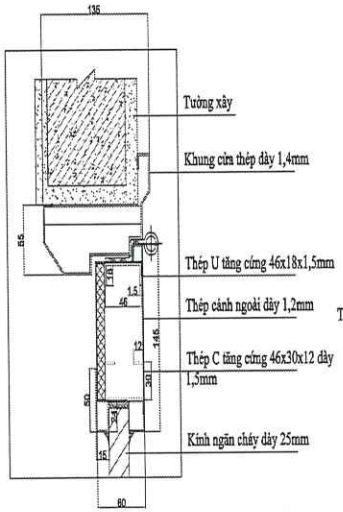


CHI TIẾT 4

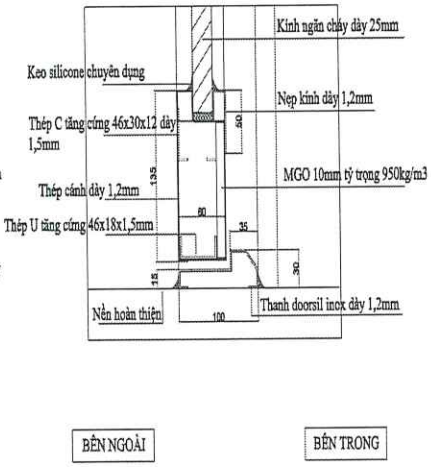


CHI TIẾT 5

BẢN VẼ MẶT CẮT CHI TIẾT

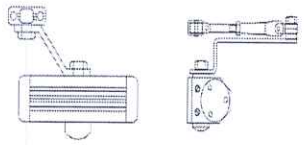


CHI TIẾT 4

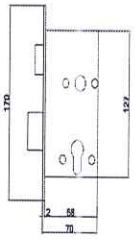


CHI TIẾT 5

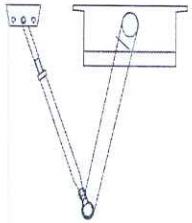
BẢN VẼ CHI TIẾT PHỤ KIỆN

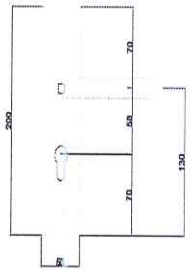


TAY CO THUỶ LỰC OVAL
(02 cái)

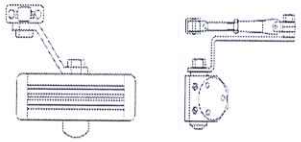


KHOÁ TAY GẠT OVAL
(01 bộ)

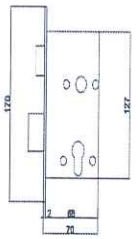




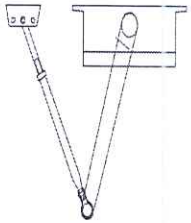
BẢN VẼ CHI TIẾT PHỤ KIỆN

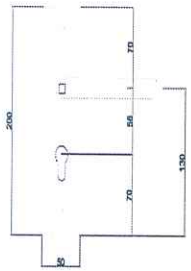


TAY CO THUỶ LỰC OVAL
(02 cái)



KHOÁ TAY GẠT OVAL
(01 bộ)

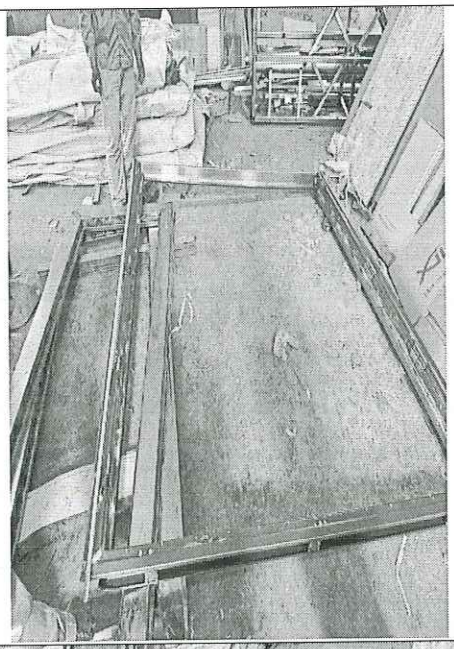
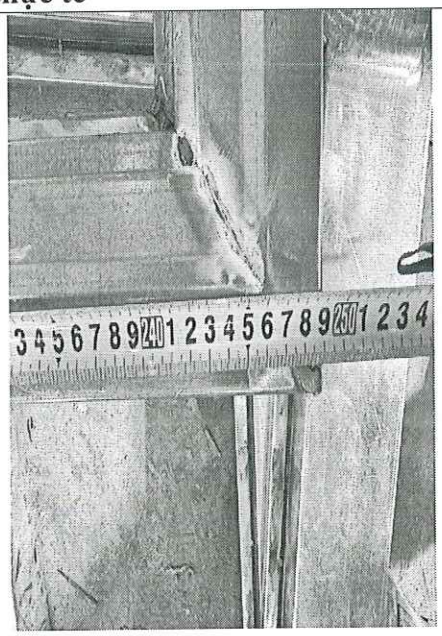
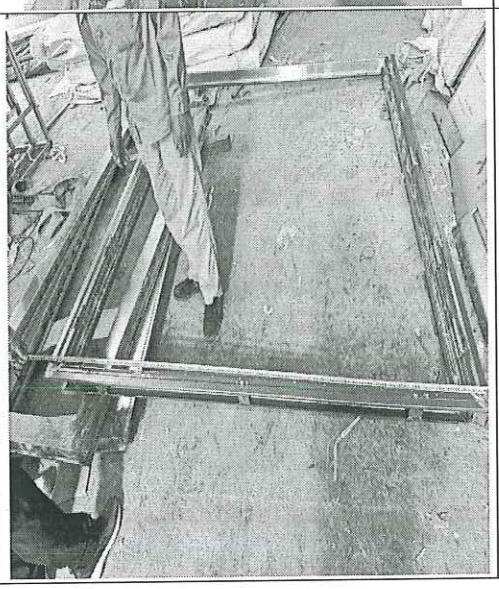
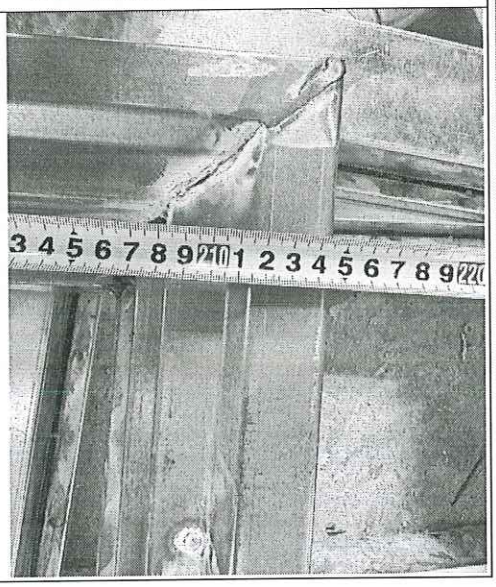


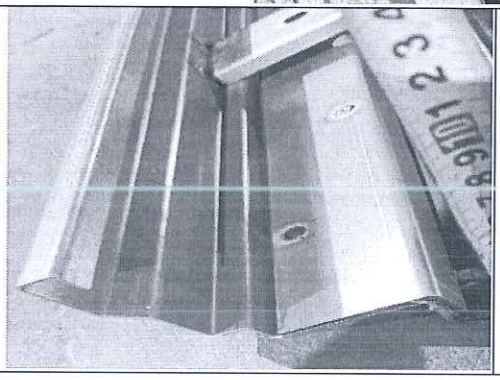
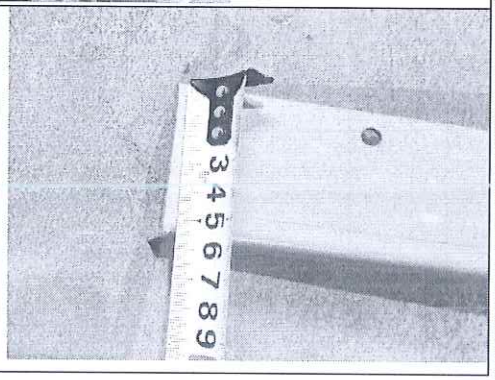


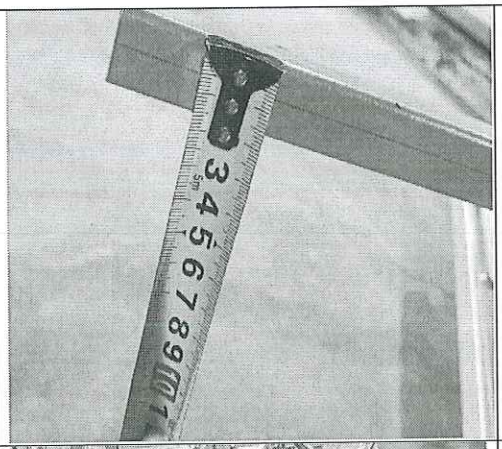
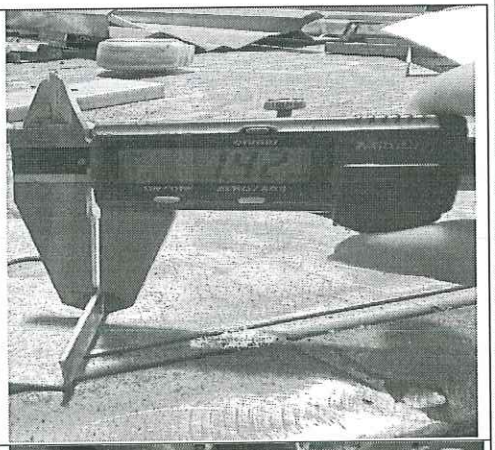
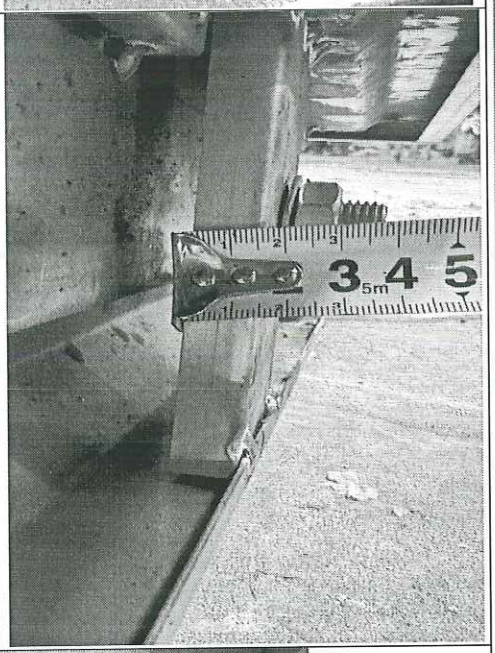
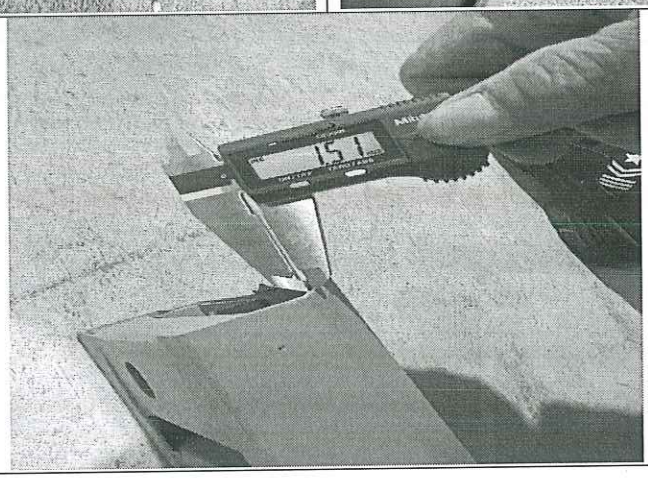
Phụ lục 2: Hình ảnh kiểm tra thông số mẫu thực tế:

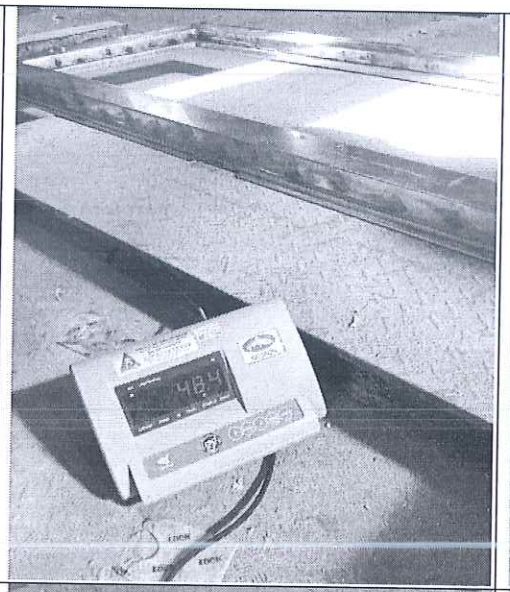
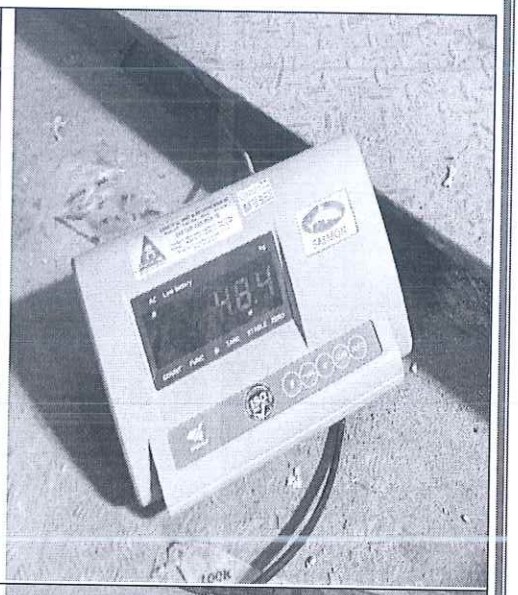
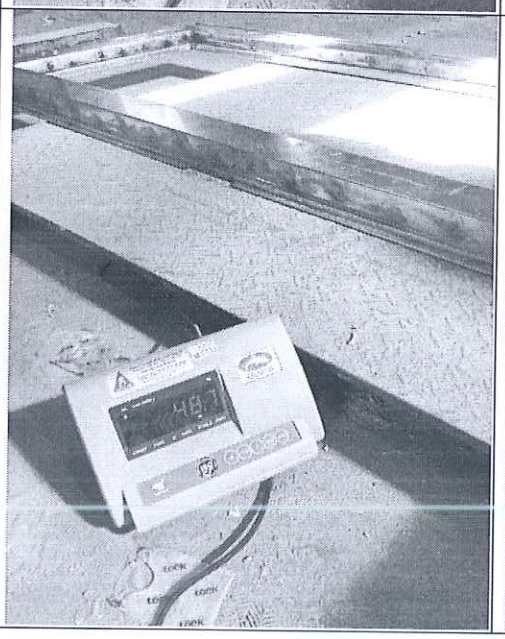
Mẫu thử nghiệm được tiến hành giám sát tại nhà xưởng của "Nhà máy sản xuất" của Công ty TNHH MTV Vật Liệu Xanh 3C (3CGreen) (Địa chỉ: Thôn Hoà Thạch - Xã Phú Cát - Tp Hà Nội).

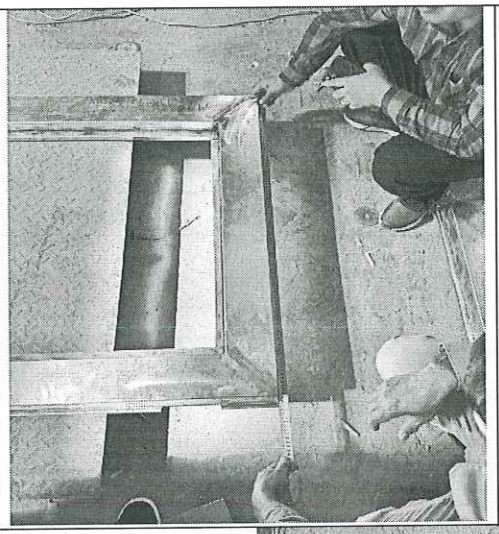
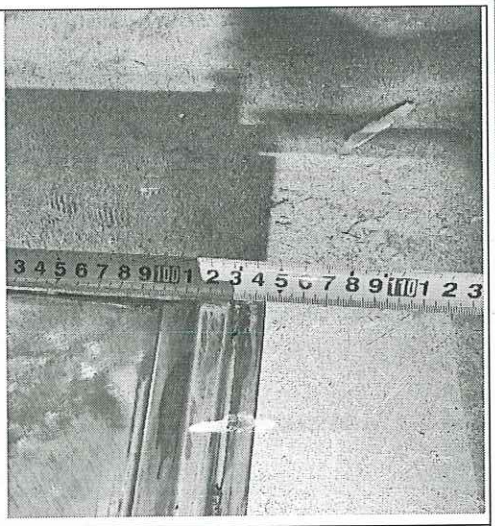
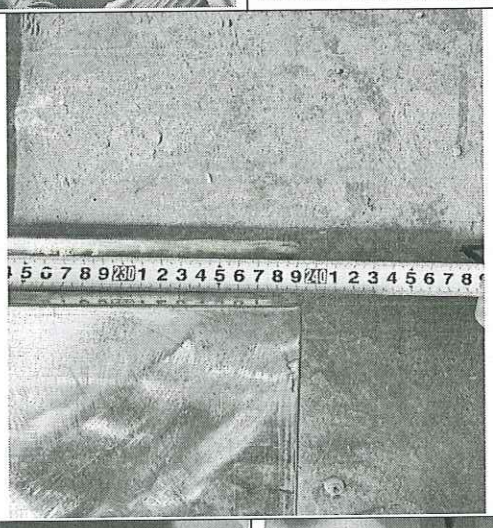
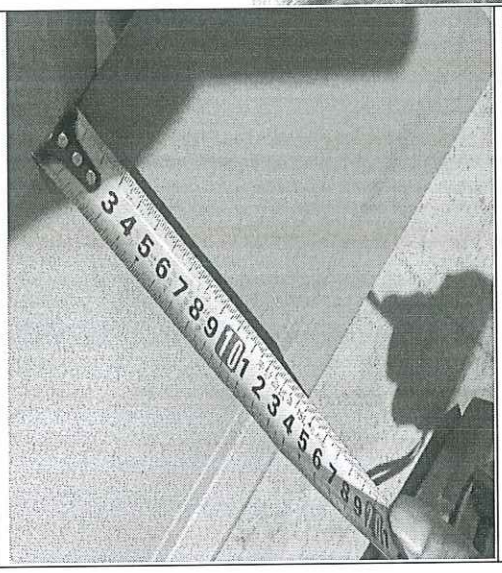
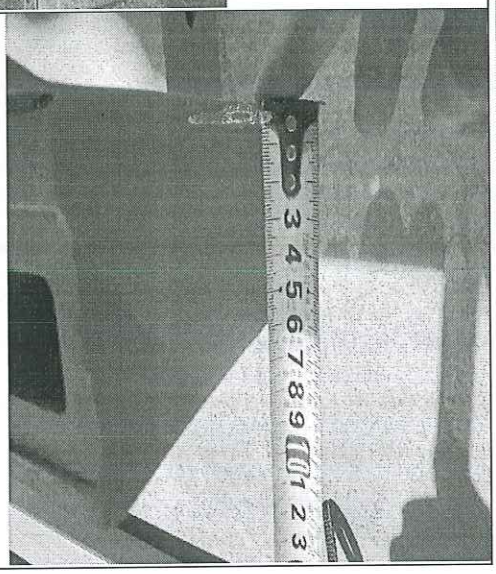
Kiểm tra kích thước mẫu cửa:

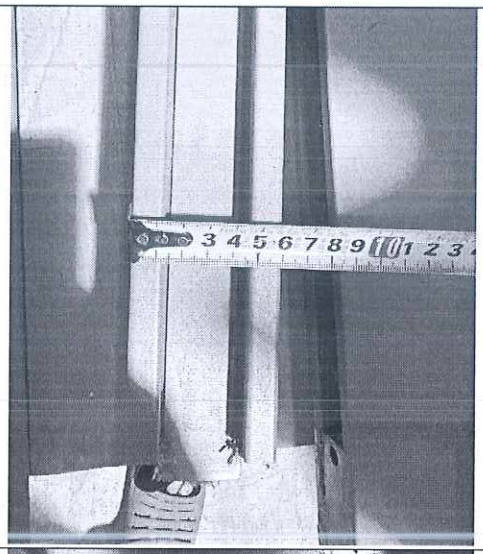
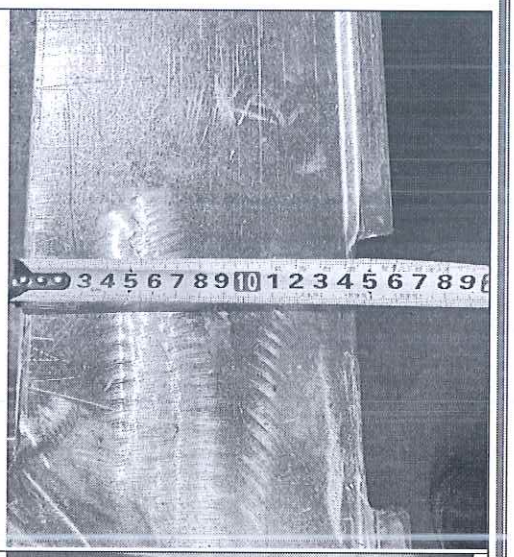
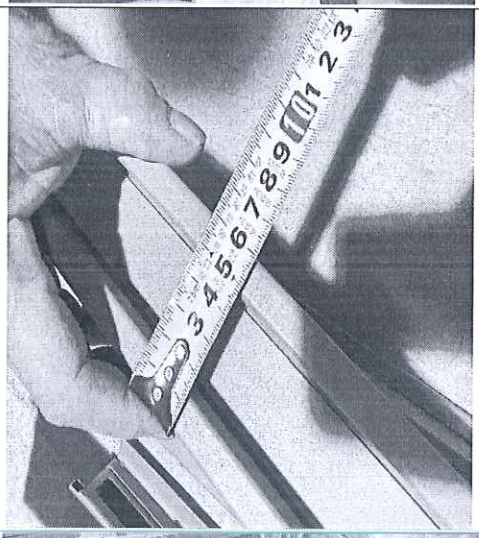
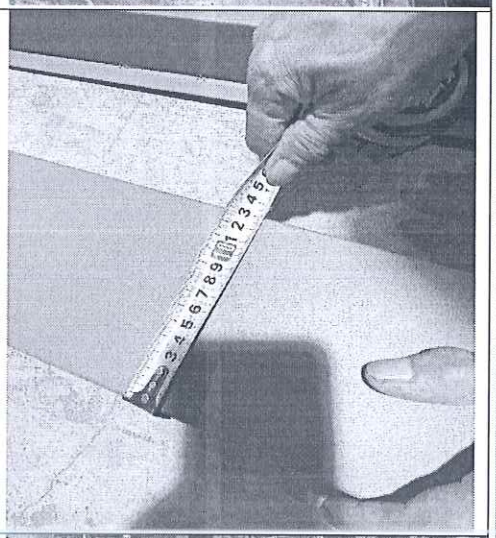
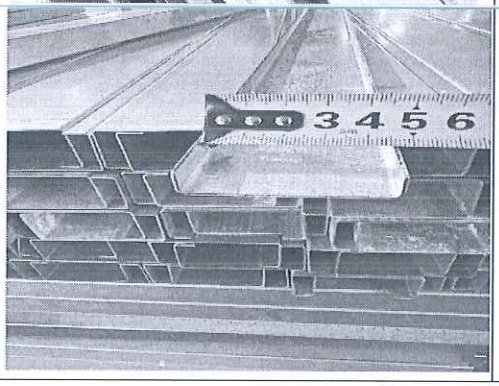
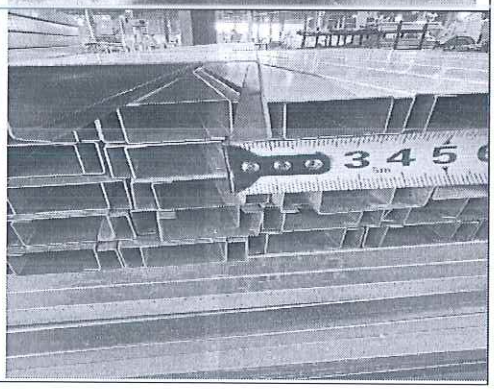
STT	Thông tin	Hình ảnh thực tế
1	Kích thước tổng thể mẫu thử nghiệm rộng x cao 2150 x 2480 mm	   

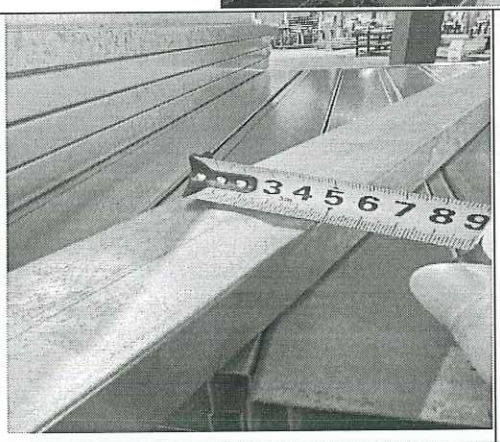
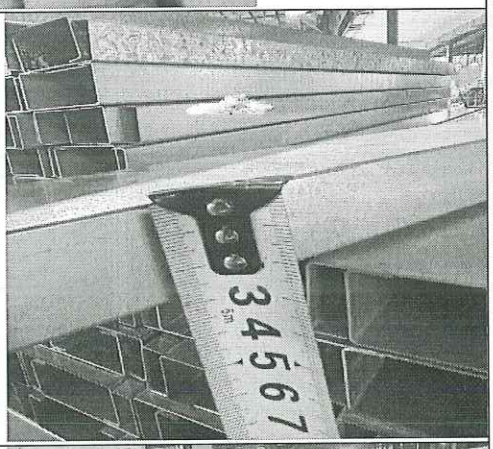
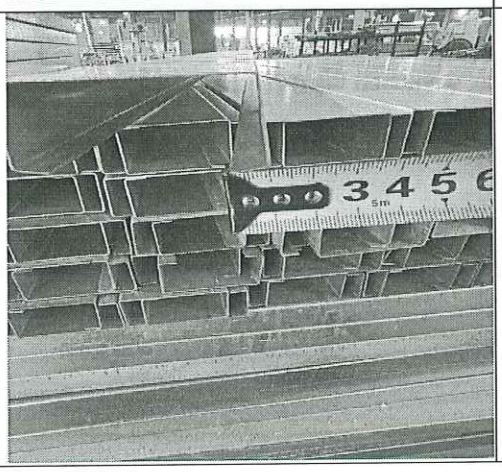
2	Khung cửa làm bằng thép gấp định hình có kích thước tiết diện rộng x dài 55x135mm		
	Khung cửa làm bằng thép dày 1,4mm		
3	khung cửa được tăng cứng và gia cường vị trí bắn vít bản lề bằng thép gấp L tiết diện 15x55mm dày 1,5mm		

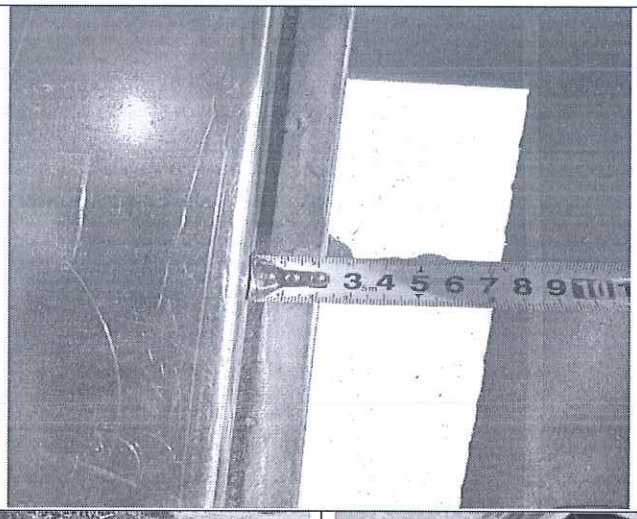
		 
4	mỗi cạnh khung cửa theo chiều dọc được hàn 04 tai gá dạng U kích thước 55x20x1.5mm	  

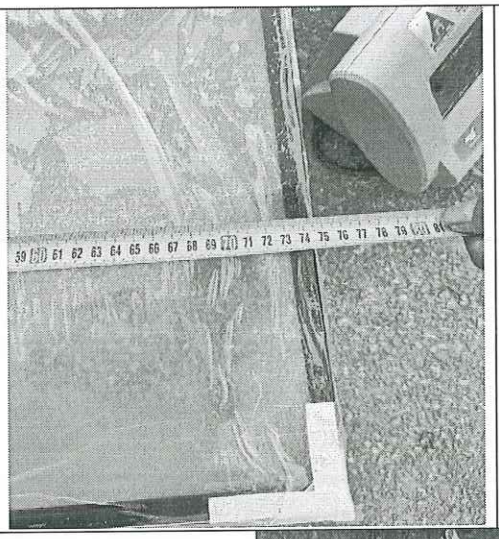
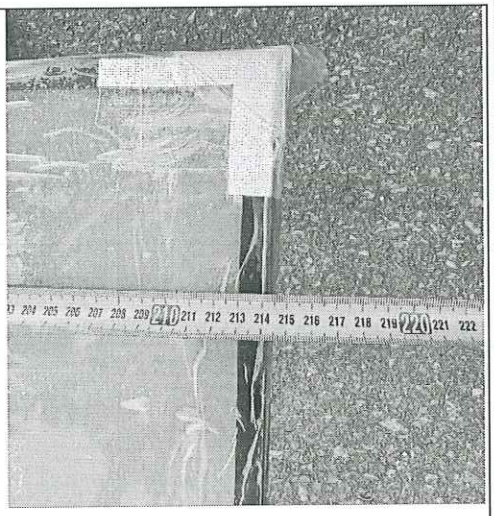
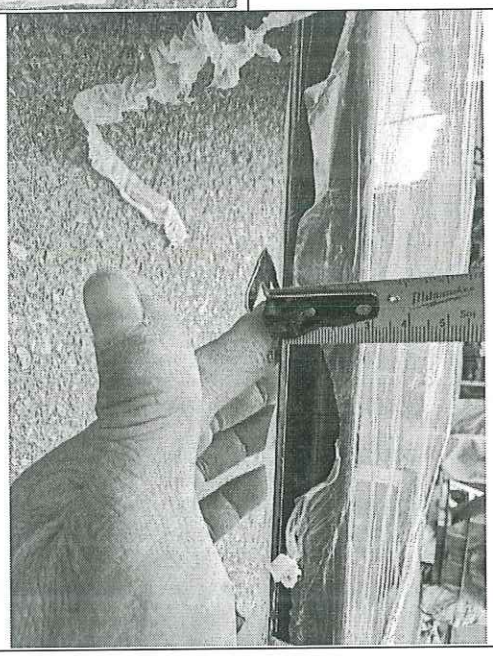
5	Trọng lượng khung tấm cánh cửa 01: 48,4kg		
	Trọng lượng khung tấm cánh cửa 02: 48,7kg		

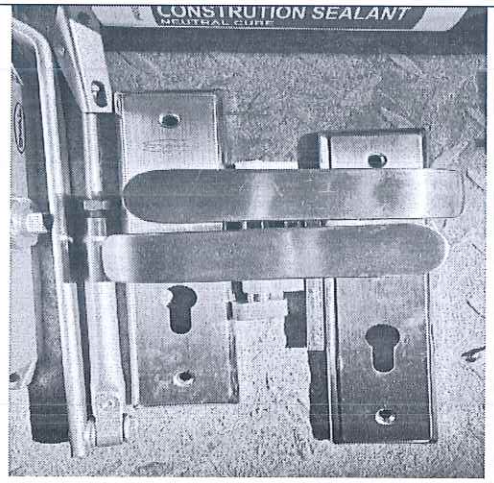
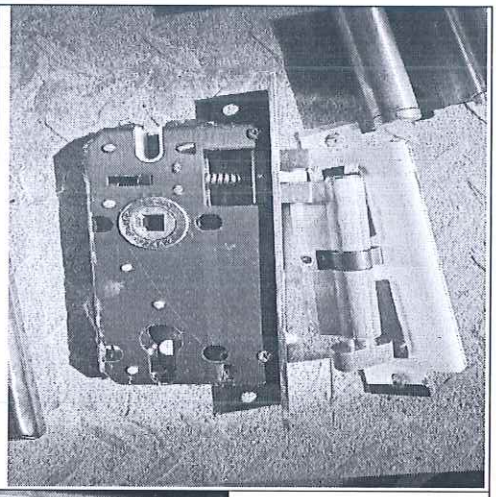
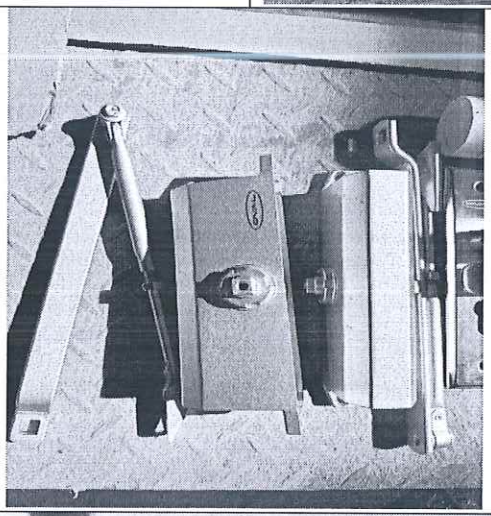
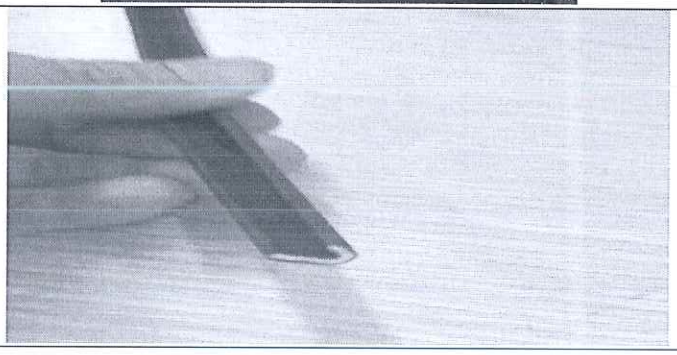
6	Hai tấm cánh cửa có kích thước bằng nhau với chiều rộng x cao bằng 1020 x 2390mm	  
7	- tiết diện mặt cắt của thanh ngang trên và các thanh đứng 2 bên bản lề là 60x145 mm	 

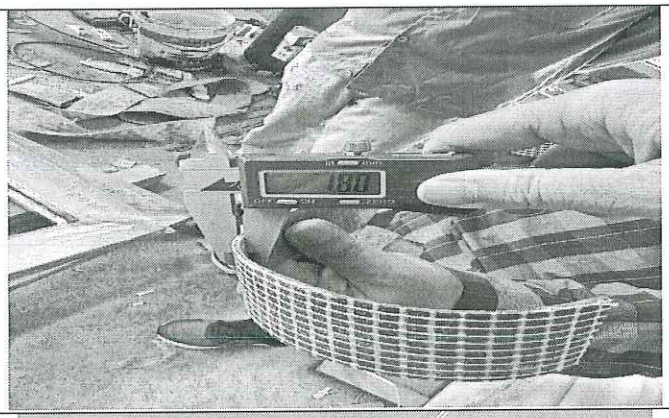
8	tiết diện 2 thanh đứng ở giữa cánh 60x160 mm		
9	tiết diện mặt cắt ngang của thanh ngang dưới là 60x135 mm		
10	Tăng cứng cánh bằng thép gấp định hình U dày 1,5mm , tiết diện 46x18mm		

			
11	Tăng cứng cánh vị trí bao quanh tấm kính cũng được gia cường bằng thép gấp C định hình tiết diện 46x30x12mm dày 1,5mm		
			

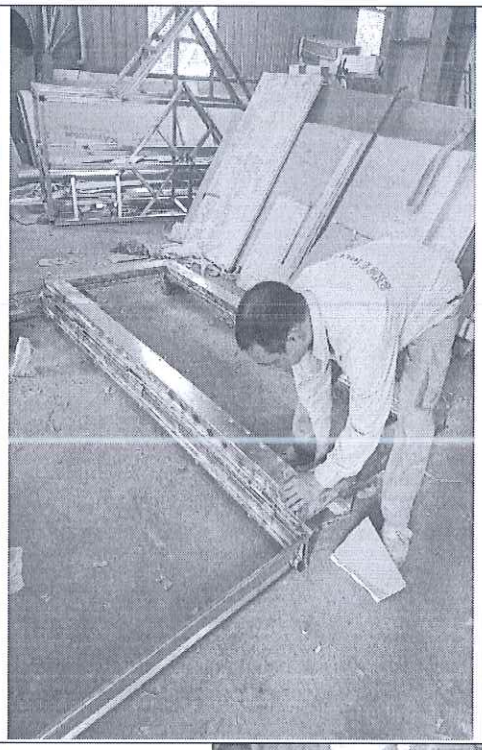
12	Độ sâu ngàm giữ kính: 20mm	
13	Trọng lượng tấm kính 01: 79,2kg	 
	Trọng lượng tấm kính 02: 79,2kg	 

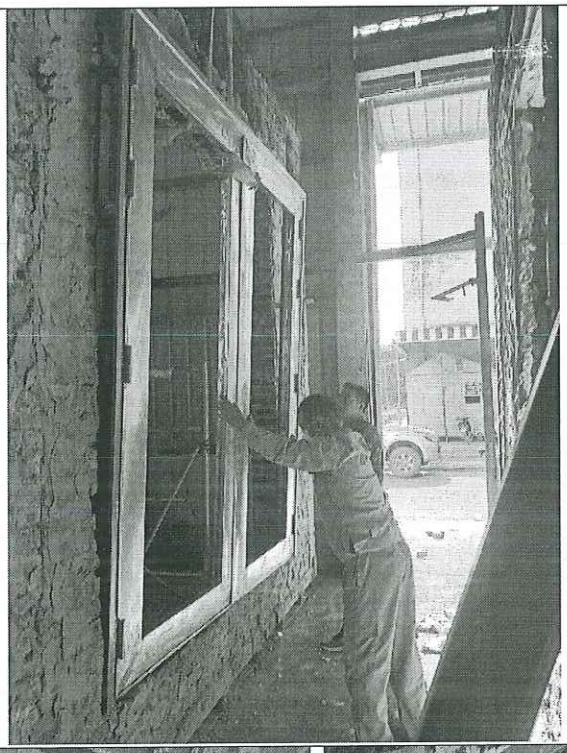
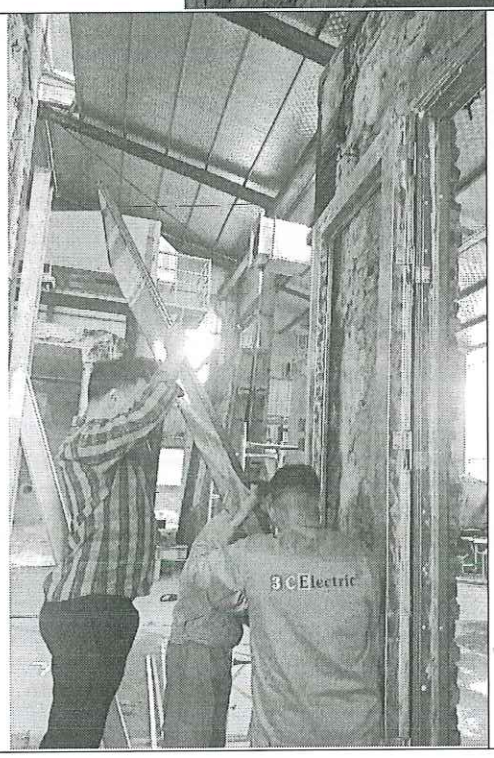
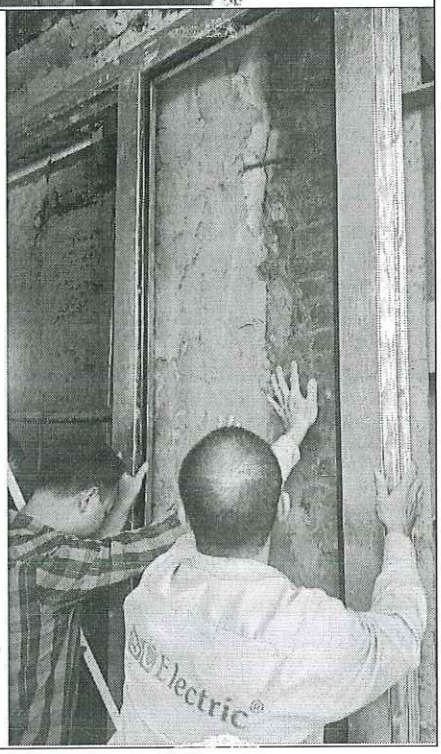
14	Kích thước tấm kính ngăn cháy là RxC: 745x 2145mm		
15	Tấm kính ngăn cháy độ dày 25mm		

16	Bộ khoá	 
17	Tay co	
18	Gioăng ngăn khói V13x10	

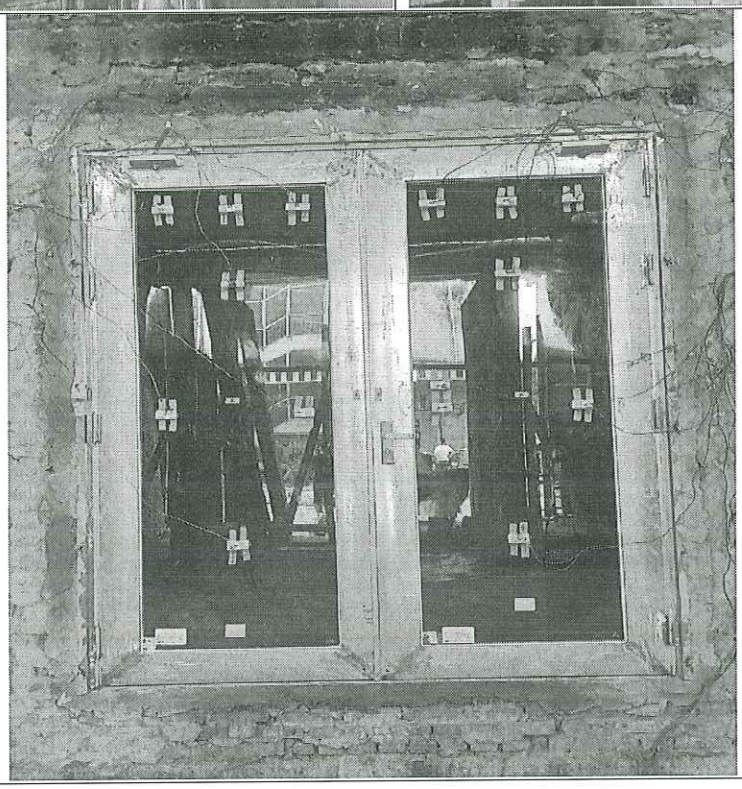
19	Gioăng trương nở dày 2mm			
20	Keo Silicon			

Một số hình ảnh ghi nhận chế tạo, lắp dựng mẫu thử nghiệm

Công đoạn	Hình ảnh
Thi công lắp tấm cánh vào khung	  

Đưa toàn bộ mẫu lên khuôn	
Lắp tấm kính	 

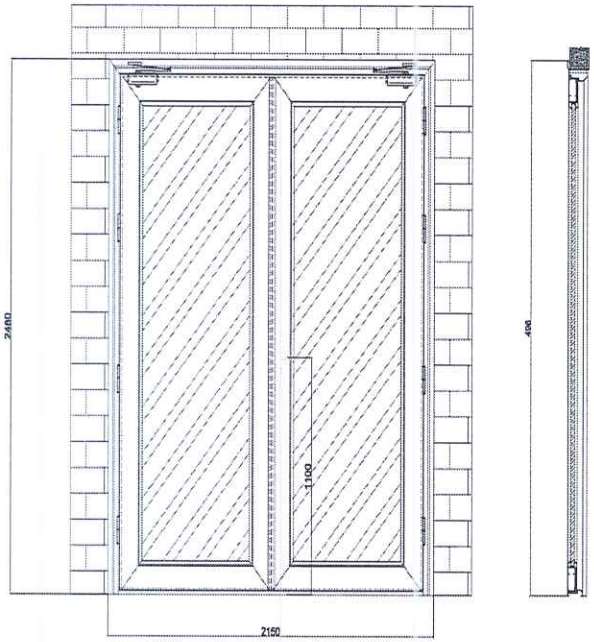
Thi công nẹp kính và xử lí mối nối bằng keo silicon	
Lắp các phụ kiện	

	 
Mặt không tiếp xúc với lửa sau khi thi công	

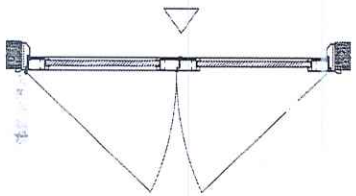
Phụ lục 3: Bản vẽ thi công mẫu

Bản vẽ thi công mẫu số 01.

BAN VE THI CONG

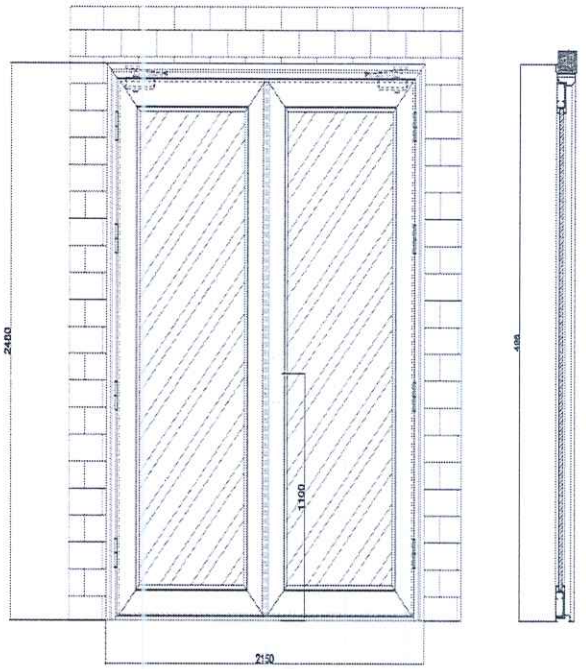


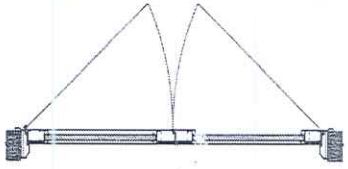
ĐẨY



Bản vẽ thi công mẫu số 02

BẢN VẼ THI CÔNG





ĐẨY

Phụ lục 4: Hình ảnh thi công mẫu thực tế

Hình ảnh cụm cửa số 01	Hình ảnh cụm cửa số 02
	

Phụ lục 5: Dữ liệu nhiệt độ mẫu thử nghiệm

1. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 01

1.1 Dữ liệu nhiệt độ trung bình phía trong lòng lò

Thời gian	Nhiệt độ theo TCVN 9311-1:2024	Nhiệt độ trung bình phía trong lò °C
0	20,0	37,8
1	349,2	378,1
2	444,5	485,5
3	502,3	520,5
4	543,9	560,2
5	576,4	583,6
6	603,1	606,1
7	625,8	624,7
8	645,5	643,3
9	662,8	652,5
10	678,4	681,2
11	692,5	681,5
12	705,4	700,2
13	717,3	720,0
14	728,3	724,4
15	738,6	750,4
16	748,2	742,4
17	757,2	749,9
18	765,7	756,4
19	773,7	769,5
20	781,4	783,8
21	788,6	786,6
22	795,6	800,5
23	802,2	796,7
24	808,5	800,5
25	814,6	815,9
26	820,5	813,1
27	826,1	822,4
28	831,5	828,4
29	836,7	829,1
30	841,8	844,8
31	846,7	835,6

32	851,4	847,2
33	856,0	861,1
34	860,5	863,0
35	864,8	861,0
36	869,0	863,1
37	873,1	865,8
38	877,1	874,6
39	881,0	878,8
40	884,7	880,4
41	888,4	885,3
42	892,0	884,7
43	895,5	894,1
44	899,0	896,1
45	902,3	892,9
46	905,6	891,9
47	908,8	897,6
48	912,0	904,2
49	915,1	907,9
50	918,1	913,8
51	921,0	915,9
52	923,9	918,7
53	926,8	918,8
54	929,6	918,8
55	932,3	923,0
56	935,0	927,5
57	937,7	929,2
58	940,3	929,4
59	942,8	931,3
60	945,3	931,9
61	947,8	933,6
62	950,2	934,0
63	952,6	937,5
64	955,0	938,4
65	957,3	939,8
66	959,6	941,1
67	961,8	943,4
68	964,1	947,4
69	20,0	915,4

1.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tấm cánh

Thời gian	Δt4(°C)	Δt7(°C)	Δt13 °C)	Δt17(°C)	Δt19(°C)	Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử (°C)	Giới hạn nhiệt độ cho phép (°C)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	140,0
1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	140,0
2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	140,0
3	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	140,0
4	0,2	0,6	0,9	0,4	0,3	0,5	140,0
5	0,6	1,4	1,8	0,8	0,6	1,0	140,0
6	1,3	2,7	3,2	1,6	1,4	2,0	140,0
7	2,2	4,3	4,9	2,8	2,3	3,3	140,0
8	3,4	6,0	6,8	4,1	3,6	4,8	140,0
9	5,0	8,0	8,9	5,8	5,2	6,6	140,0
10	6,5	9,8	10,8	7,7	6,8	8,3	140,0
11	7,9	11,9	12,8	9,5	8,3	10,1	140,0
12	9,4	13,8	14,6	11,0	9,7	11,7	140,0
13	10,9	15,7	16,6	12,9	11,4	13,5	140,0
14	12,7	17,6	18,4	14,9	13,1	15,3	140,0
15	14,6	19,7	20,2	16,7	14,6	17,2	140,0
16	16,3	21,8	22,0	18,6	16,2	19,0	140,0
17	18,1	23,8	23,6	20,3	17,7	20,7	140,0

18	19,5	25,4	25,1	22,0	19,2	22,2	140,0
19	21,0	26,9	26,5	23,8	20,7	23,8	140,0
20	22,4	28,6	28,0	25,4	22,0	25,3	140,0
21	23,6	30,1	29,5	26,7	23,2	26,6	140,0
22	24,9	31,3	30,7	27,9	24,4	27,8	140,0
23	25,9	32,5	32,1	29,0	25,4	29,0	140,0
24	26,9	33,3	33,1	30,5	26,7	30,1	140,0
25	28,2	34,4	34,4	32,2	27,9	31,4	140,0
26	29,2	35,3	35,6	33,6	28,9	32,5	140,0
27	30,8	36,1	36,6	35,1	30,0	33,7	140,0
28	31,7	36,8	37,5	36,5	30,9	34,7	140,0
29	32,2	37,6	38,4	37,6	31,8	35,5	140,0
30	33,0	38,8	39,1	38,6	32,6	36,4	140,0
31	33,8	39,8	39,7	39,5	33,4	37,2	140,0
32	34,7	40,8	40,5	40,4	34,2	38,1	140,0
33	35,4	41,7	41,4	41,5	35,1	39,0	140,0
34	35,8	42,5	42,1	42,3	35,7	39,7	140,0
35	36,3	43,1	43,1	43,3	36,3	40,4	140,0
36	37,2	43,9	44,0	44,2	36,9	41,2	140,0
37	37,8	44,8	44,7	45,2	37,5	42,0	140,0
38	38,6	46,0	45,9	46,0	38,2	42,9	140,0
39	39,0	47,3	47,1	46,9	38,8	43,8	140,0

40	39,0	47,5	47,5	47,5	38,6	44,0	140,0
41	39,2	48,3	48,1	48,5	39,3	44,7	140,0
42	39,8	49,2	48,9	49,3	39,8	45,4	140,0
43	40,1	49,6	49,4	50,2	40,6	46,0	140,0
44	40,8	50,0	49,5	50,9	41,6	46,6	140,0
45	41,1	50,5	49,5	51,5	42,4	47,0	140,0
46	41,4	50,8	49,5	52,5	43,0	47,4	140,0
47	42,0	50,8	49,5	53,3	43,5	47,8	140,0
48	42,5	51,3	49,7	54,0	44,2	48,3	140,0
49	43,2	52,1	49,7	54,6	44,6	48,8	140,0
50	43,6	52,6	50,0	55,2	45,1	49,3	140,0
51	44,0	52,7	50,0	55,1	44,9	49,3	140,0
52	44,3	53,4	50,0	55,2	45,2	49,6	140,0
53	44,6	53,4	50,3	55,4	45,5	49,8	140,0
54	44,9	53,5	50,6	55,6	45,6	50,0	140,0
55	45,0	53,6	50,6	55,7	45,8	50,1	140,0
56	45,1	53,6	50,8	55,7	45,9	50,2	140,0
57	45,4	53,8	50,8	56,0	46,0	50,4	140,0
58	45,4	53,9	51,1	56,1	46,3	50,5	140,0
59	45,5	54,0	51,2	56,1	46,5	50,7	140,0
60	45,6	54,2	51,3	56,1	46,6	50,8	140,0
61	45,9	54,4	51,4	56,1	46,7	50,9	140,0

62	45,9	54,6	51,5	56,2	46,8	51,0	140,0
63	46,2	54,8	51,6	56,3	46,9	51,2	140,0
64	46,3	55,1	51,6	56,5	47,1	51,3	140,0
65	46,3	55,3	51,7	56,7	47,3	51,5	140,0
66	46,4	55,4	51,9	56,8	47,3	51,6	140,0
67	46,6	55,4	52,2	56,8	47,5	51,7	140,0
68	46,9	55,6	52,2	57,0	47,6	51,9	140,0
69	47,1	55,8	52,4	57,2	47,6	52,0	140,0

1.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tấm cánh

Thời gian	Δt3 (°C)	Δt4 (°C)	Δt6 (°C)	Δt7 (°C)	Δt12 (°C)	Δt13 (°C)	Δt14 (°C)	Δt15 (°C)	Δt16 (°C)	Δt17 (°C)	Δt18 (°C)	Δt19 (°C)	Δt21 (°C)	Δt22 (°C)	Δt24 (°C)	Giới hạn nhiệt độ cho phép °C
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	180,0
1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	180,0
2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	180,0
3	0,3	0,1	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	180,0
4	0,6	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	0,6	0,7	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	180,0
5	1,5	0,6	1,1	1,4	1,8	1,8	1,9	1,4	1,5	0,8	0,9	0,6	0,8	1,1	1,0	180,0
6	2,8	1,3	2,1	2,7	3,4	3,2	3,2	2,8	2,9	1,6	1,9	1,4	1,7	2,3	2,1	180,0
7	4,3	2,2	3,3	4,3	5,3	4,9	5,1	4,4	4,5	2,8	3,0	2,3	2,7	3,8	3,4	180,0
8	6,2	3,4	4,9	6,0	7,3	6,8	7,0	6,2	6,5	4,1	4,4	3,6	4,0	5,6	4,9	180,0
9	8,3	5,0	6,7	8,0	9,6	8,9	9,2	8,3	8,7	5,8	6,2	5,2	5,6	7,7	6,8	180,0
10	10,0	6,5	8,6	9,8	11,9	10,8	11,2	10,3	10,7	7,7	7,9	6,8	7,3	9,6	8,5	180,0
11	12,0	7,9	10,3	11,9	14,2	12,8	13,3	12,3	12,8	9,5	9,3	8,3	8,7	11,6	10,1	180,0
12	14,0	9,4	12,1	13,8	16,1	14,6	15,1	14,1	14,8	11,0	10,8	9,7	9,9	13,5	11,8	180,0
13	16,0	10,9	13,9	15,7	18,2	16,6	17,3	16,1	16,8	12,9	12,4	11,4	11,7	15,6	13,6	180,0
14	17,9	12,7	15,7	17,6	20,1	18,4	19,0	17,9	18,8	14,9	14,1	13,1	13,7	17,7	15,3	180,0
15	20,1	14,6	17,6	19,7	22,2	20,2	20,9	19,7	20,7	16,7	15,5	14,6	15,1	19,6	17,0	180,0
16	22,1	16,3	19,3	21,8	24,1	22,0	22,6	21,4	22,6	18,6	17,0	16,2	16,6	21,6	18,5	180,0

17	24,0	18,1	21,1	23,8	25,9	23,6	24,2	23,0	24,2	20,3	18,3	17,7	17,9	23,2	19,8	180,0
18	25,5	19,5	22,7	25,4	27,4	25,1	25,6	24,3	25,8	22,0	19,5	19,2	19,5	24,8	21,1	180,0
19	26,9	21,0	24,2	26,9	28,7	26,5	27,0	25,6	27,2	23,8	20,7	20,7	21,1	26,4	22,2	180,0
20	28,7	22,4	25,8	28,6	30,0	28,0	28,3	26,9	28,5	25,4	21,7	22,0	22,3	27,8	23,3	180,0
21	29,9	23,6	27,2	30,1	31,3	29,5	29,6	28,0	29,8	26,7	22,6	23,2	23,3	29,2	24,1	180,0
22	31,1	24,9	28,5	31,3	32,3	30,7	30,8	29,1	31,2	27,9	23,6	24,4	23,9	30,5	25,0	180,0
23	32,2	25,9	29,8	32,5	33,3	32,1	32,1	30,2	32,4	29,0	24,2	25,4	24,5	31,8	25,7	180,0
24	33,1	26,9	30,6	33,3	34,3	33,1	33,0	31,1	33,4	30,5	24,8	26,7	25,5	33,0	26,4	180,0
25	34,4	28,2	31,9	34,4	35,3	34,4	33,9	32,3	34,6	32,2	25,4	27,9	26,5	34,2	27,3	180,0
26	35,3	29,2	32,6	35,3	36,4	35,6	35,2	33,4	35,6	33,6	26,0	28,9	27,4	35,0	28,0	180,0
27	36,4	30,8	33,7	36,1	37,3	36,6	36,1	34,3	36,5	35,1	26,7	30,0	28,5	36,1	28,7	180,0
28	37,2	31,7	34,3	36,8	38,3	37,5	37,0	35,1	37,4	36,5	27,3	30,9	29,0	37,2	29,2	180,0
29	38,2	32,2	35,0	37,6	39,2	38,4	37,9	35,9	38,1	37,6	28,0	31,8	29,7	38,0	29,8	180,0
30	39,3	33,0	36,0	38,8	40,2	39,1	38,5	36,7	39,0	38,6	28,6	32,6	30,3	38,7	30,3	180,0
31	40,0	33,8	36,5	39,8	41,0	39,7	38,9	37,2	39,9	39,5	28,9	33,4	30,8	39,4	30,8	180,0
32	41,1	34,7	37,2	40,8	41,9	40,5	39,4	37,8	41,1	40,4	29,6	34,2	31,5	40,3	31,5	180,0
33	41,8	35,4	37,8	41,7	42,9	41,4	40,0	38,5	42,2	41,5	29,9	35,1	32,6	41,2	32,1	180,0
34	42,4	35,8	38,3	42,5	43,6	42,1	40,6	38,8	43,0	42,3	30,4	35,7	33,4	41,7	32,6	180,0
35	42,8	36,3	38,7	43,1	44,1	43,1	41,3	39,3	43,9	43,3	31,0	36,3	34,1	42,6	33,0	180,0
36	43,7	37,2	39,3	43,9	44,6	44,0	41,9	39,8	44,7	44,2	31,5	36,9	35,1	43,5	33,6	180,0
37	44,5	37,8	40,0	44,8	45,2	44,7	42,6	40,4	45,6	45,2	32,0	37,5	35,9	44,4	34,3	180,0
38	45,8	38,6	40,9	46,0	46,1	45,9	43,2	41,0	46,6	46,0	32,8	38,2	37,1	45,5	35,3	180,0

39	46,9	39,0	41,7	47,3	46,8	47,1	43,7	41,6	47,4	46,9	33,2	38,8	37,9	46,5	35,9	180,0
40	46,8	39,0	41,9	47,5	46,8	47,5	44,3	42,0	47,4	47,5	33,2	38,6	37,4	46,6	35,7	180,0
41	47,8	39,2	42,8	48,3	47,3	48,1	45,0	42,9	47,6	48,5	33,8	39,3	38,3	48,1	36,4	180,0
42	48,7	39,8	43,6	49,2	48,2	48,9	45,9	43,6	47,8	49,3	34,3	39,8	39,0	49,2	37,2	180,0
43	48,8	40,1	44,1	49,6	48,7	49,4	46,7	44,1	47,9	50,2	34,7	40,6	39,8	49,6	37,9	180,0
44	49,1	40,8	44,9	50,0	49,2	49,5	47,4	44,5	48,2	50,9	35,4	41,6	40,4	49,9	38,5	180,0
45	49,5	41,1	45,5	50,5	49,8	49,5	47,9	44,9	48,5	51,5	35,5	42,4	40,5	50,1	38,6	180,0
46	49,6	41,4	45,8	50,8	50,3	49,5	48,4	45,1	48,5	52,5	35,6	43,0	40,8	50,3	39,2	180,0
47	49,6	42,0	46,4	50,8	50,2	49,5	49,0	45,3	48,4	53,3	35,8	43,5	41,2	50,5	39,8	180,0
48	50,1	42,5	46,7	51,3	51,1	49,7	49,2	45,7	48,9	54,0	36,2	44,2	41,5	51,0	40,4	180,0
49	50,6	43,2	47,1	52,1	51,7	49,7	49,4	46,0	49,5	54,6	36,5	44,6	41,9	51,6	40,6	180,0
50	50,8	43,6	47,2	52,6	52,1	50,0	49,7	46,2	50,1	55,2	36,6	45,1	42,2	52,4	40,7	180,0
51	50,5	44,0	47,4	52,7	51,9	50,0	49,9	46,2	49,7	55,1	36,3	44,9	41,9	52,1	40,8	180,0
52	50,7	44,3	47,6	53,4	51,9	50,0	50,0	46,4	49,5	55,2	36,5	45,2	42,2	52,5	40,8	180,0
53	50,7	44,6	47,9	53,4	52,0	50,3	50,1	46,7	49,7	55,4	36,5	45,5	42,4	52,6	40,8	180,0
54	50,8	44,9	48,0	53,5	52,0	50,6	50,2	46,9	49,7	55,6	36,8	45,6	42,4	52,6	40,9	180,0
55	51,1	45,0	48,2	53,6	52,2	50,6	50,4	47,0	49,8	55,7	36,8	45,8	42,7	52,8	41,1	180,0
56	51,3	45,1	48,4	53,6	52,4	50,8	50,6	47,2	49,9	55,7	37,0	45,9	42,8	53,1	41,3	180,0
57	51,6	45,4	48,6	53,8	52,6	50,8	50,8	47,2	50,0	56,0	37,2	46,0	42,9	53,3	41,6	180,0
58	51,9	45,4	48,7	53,9	52,8	51,1	51,1	47,4	50,0	56,1	37,4	46,3	43,1	53,4	41,7	180,0
59	52,1	45,5	48,8	54,0	52,9	51,2	51,3	47,4	50,1	56,1	37,6	46,5	43,2	53,5	41,8	180,0
60	52,2	45,6	48,9	54,2	53,0	51,3	51,4	47,6	50,1	56,1	37,7	46,6	43,4	53,6	42,0	180,0

61	52,3	45,9	49,1	54,4	53,1	51,4	51,6	47,8	50,1	56,1	37,9	46,7	43,4	53,7	42,2	180,0
62	52,4	45,9	49,4	54,6	53,3	51,5	51,7	48,1	50,4	56,2	38,1	46,8	43,6	53,8	42,5	180,0
63	52,7	46,2	49,4	54,8	53,5	51,6	51,7	48,3	50,6	56,3	38,2	46,9	43,8	53,9	42,6	180,0
64	52,9	46,3	49,5	55,1	53,7	51,6	51,7	48,6	50,7	56,5	38,4	47,1	43,9	54,0	42,8	180,0
65	53,0	46,3	49,8	55,3	53,8	51,7	52,0	48,8	50,9	56,7	38,4	47,3	44,1	54,0	42,9	180,0
66	53,1	46,4	50,1	55,4	54,0	51,9	52,0	49,0	50,9	56,8	38,7	47,3	44,3	54,3	43,0	180,0
67	53,2	46,6	50,2	55,4	54,1	52,2	52,1	49,2	50,9	56,8	38,9	47,5	44,5	54,4	43,0	180,0
68	53,5	46,9	50,3	55,6	54,4	52,2	52,2	49,4	51,2	57,0	39,0	47,6	44,7	54,5	43,2	180,0
69	53,7	47,1	50,4	55,8	54,7	52,4	52,3	49,5	51,3	57,2	39,3	47,6	44,7	54,6	43,3	180,0

1.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn

Thời gian	Δt10(°C)	Δt1[illegible](°C)	Δt20(°C)	Δt23(°C)	Δt25(°C)	Giới hạn nhiệt độ cho phép °C
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
1	4,9	0,8	1,3	0,3	2,4	360,0
2	6,6	3,4	3,5	0,1	8,1	360,0
3	8,4	7,6	6,9	0,2	13,9	360,0
4	12,8	13,6	12,7	0,5	19,3	360,0
5	19,9	22,6	19,9	1,1	23,0	360,0
6	28,3	29,7	26,3	3,2	25,4	360,0
7	35,8	38,0	30,4	5,4	27,4	360,0
8	41,0	42,4	33,3	8,2	29,3	360,0
9	44,7	44,5	36,0	11,1	31,4	360,0
10	47,5	46,3	39,0	13,4	34,2	360,0
11	50,8	49,3	42,7	14,9	37,5	360,0
12	54,5	55,8	48,5	16,5	41,4	360,0
13	59,3	63,6	53,3	18,2	45,9	360,0
14	64,9	71,9	58,7	20,3	50,7	360,0
15	70,6	80,9	64,7	22,4	56,0	360,0
16	76,6	89,3	70,8	24,6	61,6	360,0
17	82,2	98,3	74,8	27,2	67,3	360,0
18	87,8	105,6	79,3	29,8	72,8	360,0

19	93,4	112,6	84,7	33,3	77,4	360,0
20	98,4	119,4	90,6	36,5	82,0	360,0
21	102,9	125,1	96,0	39,8	85,7	360,0
22	106,9	132,5	100,4	42,6	89,5	360,0
23	110,8	139,1	106,2	45,1	93,8	360,0
24	114,7	143,1	111,2	47,8	97,0	360,0
25	118,4	147,7	115,8	52,0	99,5	360,0
26	122,9	155,7	120,6	54,4	102,6	360,0
27	127,4	161,9	125,4	58,0	107,5	360,0
28	132,1	167,2	129,6	61,9	112,9	360,0
29	137,3	173,1	133,6	65,9	117,4	360,0
30	141,9	178,6	138,4	69,2	120,9	360,0
31	146,2	183,3	142,9	71,7	124,7	360,0
32	150,5	187,9	147,8	73,0	130,4	360,0
33	154,9	192,4	152,8	74,8	135,7	360,0
34	159,4	195,7	157,0	78,8	141,5	360,0
35	164,6	198,4	160,0	82,0	147,9	360,0
36	169,1	200,6	162,9	86,0	154,1	360,0
37	173,8	203,3	165,4	90,8	159,0	360,0
38	178,1	206,4	168,4	94,3	164,7	360,0
39	182,6	208,3	171,3	97,7	168,8	360,0
40	186,8	210,1	172,7	99,5	171,4	360,0

41	191,5	212,4	174,6	103,4	173,9	360,0
42	196,1	215,0	177,0	107,1	176,7	360,0
43	200,9	217,5	179,8	110,4	180,0	360,0
44	205,6	219,8	183,0	113,8	184,8	360,0
45	209,0	221,8	186,6	117,7	189,1	360,0
46	213,9	224,9	189,5	121,4	195,1	360,0
47	218,6	228,2	192,5	124,6	202,8	360,0
48	222,3	231,3	196,5	127,7	210,1	360,0
49	226,4	233,8	200,1	131,2	214,8	360,0
50	231,1	237,4	203,4	133,8	218,4	360,0
51	235,8	240,1	206,3	136,5	218,6	360,0
52	239,8	242,8	209,4	139,2	219,2	360,0
53	242,3	246,0	209,8	140,8	221,6	360,0
54	244,7	248,2	211,3	142,5	223,5	360,0
55	248,2	248,7	213,7	144,3	226,3	360,0
56	250,9	251,3	215,2	147,1	229,5	360,0
57	253,0	253,5	218,4	150,5	230,5	360,0
58	255,4	255,3	221,6	150,8	232,8	360,0
59	256,3	259,0	224,2	153,3	235,1	360,0
60	260,1	262,5	228,0	156,5	236,0	360,0
61	263,2	265,6	228,2	158,6	238,6	360,0
62	265,1	268,8	230,5	160,0	242,6	360,0

63	266,3	269,0	232,2	162,1	246,1	360,0
64	270,1	272,0	233,3	165,7	248,0	360,0
65	273,9	273,9	236,8	166,5	248,4	360,0
66	275,5	274,5	239,1	169,2	250,4	360,0
67	277,4	275,1	241,0	170,3	253,0	360,0
68	278,0	278,8	245,0	170,4	253,9	360,0
69	278,6	279,2	247,9	173,6	255,5	360,0

2. Dữ liệu nhiệt độ thử nghiệm của cụm cửa số 02

2.1 Nhiệt độ trung bình phía trong lòng lò

Thời gian	Nhiệt độ theo TCVN 9311-1:2024	Nhiệt độ trung bình phía trong lò (°C)
0	20,0	38,4
1	349,2	341,0
2	444,5	460,8
3	502,2	518,5
4	543,8	563,4
5	576,4	589,2
6	603,1	611,3
7	625,7	638,2
8	645,4	646,4
9	662,8	652,8
10	678,4	686,0
11	692,5	702,0
12	705,4	701,7
13	717,3	714,2
14	728,3	723,6
15	738,5	736,8
16	748,1	750,0
17	757,1	760,7
18	765,6	758,4
19	773,7	777,3
20	781,3	779,5
21	788,6	783,9
22	795,5	788,3
23	802,1	796,1
24	808,5	802,2
25	814,6	811,3
26	820,4	813,0
27	826,0	827,3
28	831,5	831,8
29	836,7	826,5
30	841,7	833,8
31	846,6	838,6

32	851,4	848,1
33	856,0	847,7
34	860,4	850,9
35	864,8	862,5
36	869,0	861,5
37	873,1	872,3
38	877,0	868,2
39	880,9	870,9
40	884,7	882,0
41	888,4	885,0
42	892,0	893,4
43	895,5	890,5
44	898,9	906,1
45	902,3	900,2
46	905,6	904,8
47	908,8	899,9
48	911,9	912,7
49	915,0	914,4
50	918,0	909,7
51	921,0	920,7
52	923,9	917,4
53	926,7	917,9
54	929,5	928,7
55	932,3	934,2
56	935,0	927,6
57	937,6	931,8
58	940,2	933,6
59	942,8	949,7
60	945,3	935,7
61	947,8	941,8
62	950,2	944,6
63	952,6	952,3
64	954,9	950,8
65	957,3	952,6
66	959,5	953,3
67	961,8	956,4
68	964,0	963,3
69	20,0	943,6

2.2 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng trung bình trên tấm cánh

Thời gian	Δt34(°C)	Δt44(°C)	Δt51(°C)	Δt59(°C)	Δt62(°C)	Nhiệt độ gia tăng trung bình của mẫu thử (°C)	Giới hạn nhiệt độ cho phép (°C)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	140,0
1	1,0	0,8	0,6	0,4	0,6	0,7	140,0
2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8	140,0
3	1,1	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	140,0
4	1,1	0,8	1,2	0,9	0,6	0,9	140,0
5	1,5	1,1	1,9	1,4	0,9	1,4	140,0
6	2,4	1,7	2,7	2,2	1,6	2,1	140,0
7	3,5	2,5	4,1	3,3	2,6	3,2	140,0
8	4,9	3,5	5,4	4,5	3,7	4,4	140,0
9	6,1	4,6	6,9	5,7	5,0	5,7	140,0
10	7,7	5,7	8,2	7,2	6,5	7,1	140,0
11	9,2	7,0	9,7	8,8	7,8	8,5	140,0
12	10,6	8,4	11,3	10,3	9,3	10,0	140,0
13	12,1	9,6	12,6	11,8	10,8	11,4	140,0
14	13,5	10,8	14,2	13,2	12,3	12,8	140,0
15	14,8	12,0	15,6	14,7	13,8	14,2	140,0
16	16,1	13,4	17,0	16,0	15,2	15,5	140,0
17	17,4	14,8	18,2	17,1	16,5	16,8	140,0

18	18,8	16,1	19,4	18,5	17,8	18,1	140,0
19	19,9	17,6	20,6	19,7	19,1	19,4	140,0
20	21,1	18,9	21,7	20,8	20,5	20,6	140,0
21	22,1	20,4	22,6	21,8	21,6	21,7	140,0
22	23,3	21,7	23,6	22,8	22,5	22,8	140,0
23	24,4	23,2	24,4	23,7	23,7	23,9	140,0
24	25,4	24,3	25,5	24,3	24,3	24,8	140,0
25	26,5	25,6	26,0	25,2	25,4	25,7	140,0
26	27,6	27,3	26,6	26,0	26,6	26,8	140,0
27	28,4	28,2	27,3	26,6	27,7	27,6	140,0
28	29,0	29,5	27,7	27,2	28,8	28,4	140,0
29	30,1	31,2	28,5	28,0	29,8	29,5	140,0
30	30,7	31,7	29,2	28,5	30,7	30,2	140,0
31	31,3	32,1	29,7	28,9	31,5	30,7	140,0
32	31,8	34,0	30,3	29,4	32,2	31,5	140,0
33	32,6	34,3	30,9	30,1	33,0	32,2	140,0
34	33,0	35,0	31,2	30,6	33,9	32,7	140,0
35	33,4	35,4	31,9	31,1	34,6	33,3	140,0
36	33,9	35,5	32,3	31,5	35,4	33,7	140,0
37	34,3	35,7	32,6	31,9	36,0	34,1	140,0
38	34,5	36,2	33,2	32,2	36,3	34,5	140,0
39	34,9	36,2	33,4	32,5	36,8	34,8	140,0

40	35,2	36,6	33,9	32,7	37,2	35,1	140,0
41	35,6	37,0	34,4	33,1	37,8	35,6	140,0
42	35,9	37,5	34,8	33,7	38,3	36,0	140,0
43	36,4	37,9	35,3	34,1	38,8	36,5	140,0
44	37,4	38,3	36,2	34,7	39,7	37,3	140,0
45	38,3	38,5	36,6	35,4	40,7	37,9	140,0
46	38,8	38,6	37,3	36,2	41,5	38,5	140,0
47	39,3	38,9	37,5	36,8	42,0	38,9	140,0
48	39,6	39,2	37,7	37,3	42,5	39,3	140,0
49	40,3	39,5	37,7	37,8	43,1	39,7	140,0
50	41,0	39,9	37,8	37,9	43,9	40,1	140,0
51	41,5	40,3	37,9	38,2	44,9	40,6	140,0
52	42,1	40,4	38,6	38,4	45,7	41,0	140,0
53	42,5	40,7	39,3	38,5	46,1	41,4	140,0
54	42,6	41,3	39,6	38,4	46,5	41,7	140,0
55	42,2	42,3	38,9	38,1	47,0	41,7	140,0
56	41,6	42,9	38,3	37,9	47,0	41,5	140,0
57	41,6	43,4	38,4	37,9	46,9	41,6	140,0
58	41,6	43,7	39,3	38,0	47,3	42,0	140,0
59	42,1	43,8	40,4	38,4	47,5	42,4	140,0
60	42,9	44,3	41,1	38,4	47,7	42,9	140,0
61	43,3	44,6	41,4	38,3	47,9	43,1	140,0

62	44,0	44,6	42,3	38,5	47,9	43,5	140,0
63	44,9	44,7	43,1	38,5	48,1	43,9	140,0
64	45,6	44,9	43,5	38,6	48,1	44,1	140,0
65	46,1	45,3	43,2	38,9	48,3	44,4	140,0
66	46,4	45,6	42,7	39,3	48,6	44,5	140,0
67	46,4	45,9	42,5	39,7	49,6	44,8	140,0
68	46,4	45,9	43,4	40,2	49,8	45,1	140,0
69	46,4	45,8	44,8	41,0	49,8	45,6	140,0

2.3 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên tấm cánh

Thời gian	Δt34 (°C)	Δt38 (°C)	Δt40 (°C)	Δt41 (°C)	Δt42 (°C)	Δt43 (°C)	Δt44 (°C)	Δt51 (°C)	Δt52 (°C)	Δt53 (°C)	Δt54 (°C)	Δt55 (°C)	Δt57 (°C)	Δt59 (°C)	Δt62 (°C)	Giới hạn nhiệt độ cho phép (°C)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	180,0
1	1,0	0,4	1,1	0,5	1,7	0,4	0,8	0,6	0,5	0,5	0,0	0,8	0,7	0,4	0,6	180,0
2	1,1	0,7	1,4	0,8	1,9	0,5	0,9	0,7	0,8	1,0	0,5	0,9	0,8	0,6	0,7	180,0
3	1,1	0,7	1,2	0,9	1,4	0,6	0,8	0,8	0,9	1,4	0,9	1,1	0,9	0,7	0,6	180,0
4	1,1	0,8	1,2	1,3	1,3	0,6	0,8	1,2	1,3	2,1	1,2	1,4	1,4	0,9	0,6	180,0
5	1,5	1,2	1,7	2,0	1,8	1,0	1,1	1,9	1,9	2,8	1,7	2,3	2,3	1,4	0,9	180,0
6	2,4	1,8	2,5	2,9	2,5	1,7	1,7	2,7	2,8	3,5	2,4	3,6	3,7	2,2	1,6	180,0
7	3,5	2,6	3,5	4,0	3,6	2,7	2,5	4,1	3,9	4,5	3,2	5,2	5,3	3,3	2,6	180,0
8	4,9	3,5	4,8	5,5	4,7	3,8	3,5	5,4	5,0	5,8	4,2	6,7	7,2	4,5	3,7	180,0
9	6,1	4,8	6,1	7,1	6,0	4,9	4,6	6,9	6,4	7,3	5,4	8,5	9,2	5,7	5,0	180,0
10	7,7	5,8	7,6	8,8	7,4	6,3	5,7	8,2	8,0	9,0	6,9	10,5	11,2	7,2	6,5	180,0
11	9,2	6,5	9,3	10,6	8,9	7,7	7,0	9,7	9,7	10,7	8,5	12,3	13,2	8,8	7,8	180,0
12	10,6	7,9	10,5	12,4	10,4	9,2	8,4	11,3	11,0	12,3	10,2	14,0	15,2	10,3	9,3	180,0
13	12,1	9,4	12,4	14,4	11,7	10,7	9,6	12,6	12,5	13,8	11,7	15,8	17,1	11,8	10,8	180,0
14	13,5	10,5	14,1	16,2	12,7	12,1	10,8	14,2	14,1	15,4	13,2	17,3	18,9	13,2	12,3	180,0
15	14,8	11,7	15,7	17,7	13,7	13,5	12,0	15,6	15,4	17,0	14,8	18,8	20,7	14,7	13,8	180,0
16	16,1	13,1	16,9	19,3	14,6	14,9	13,4	17,0	16,7	18,3	16,2	20,3	22,4	16,0	15,2	180,0

17	17,4	14,4	18,2	20,9	15,5	16,2	14,8	18,2	17,7	19,4	17,5	21,7	23,9	17,1	16,5	180,0
18	18,8	15,8	19,3	22,5	16,6	17,5	16,1	19,4	18,9	20,7	18,6	23,0	25,4	18,5	17,8	180,0
19	19,9	17,1	20,4	23,9	17,8	18,7	17,6	20,6	19,9	22,0	19,8	24,3	26,9	19,7	19,1	180,0
20	21,1	18,0	21,5	25,0	18,7	19,9	18,9	21,7	20,8	23,1	21,0	25,4	28,1	20,8	20,5	180,0
21	22,1	19,6	22,0	25,8	19,7	20,9	20,4	22,6	21,8	24,0	22,0	26,5	29,2	21,8	21,6	180,0
22	23,3	20,7	23,4	27,3	20,7	21,9	21,7	23,6	22,8	24,7	22,9	27,6	30,3	22,8	22,5	180,0
23	24,4	21,6	24,1	28,3	21,7	22,9	23,2	24,4	23,7	25,5	23,8	28,5	31,3	23,7	23,7	180,0
24	25,4	20,1	25,3	29,0	22,7	23,7	24,3	25,5	24,3	26,0	24,6	29,0	32,2	24,3	24,3	180,0
25	26,5	24,6	26,0	30,9	23,3	24,6	25,6	26,0	25,0	26,7	25,2	30,0	33,1	25,2	25,4	180,0
26	27,6	25,9	26,8	32,2	23,9	25,6	27,3	26,6	25,9	27,7	25,9	30,9	33,9	26,0	26,6	180,0
27	28,4	27,0	28,2	33,5	24,8	26,4	28,2	27,3	26,5	28,3	26,8	31,6	34,7	26,6	27,7	180,0
28	29,0	27,5	28,6	34,4	25,0	27,2	29,5	27,7	27,0	28,9	27,4	32,3	35,4	27,2	28,8	180,0
29	30,1	27,9	29,3	35,3	25,7	28,0	31,2	28,5	27,8	29,8	28,0	33,2	36,3	28,0	29,8	180,0
30	30,7	28,3	29,9	36,1	26,2	28,9	31,7	29,2	28,3	30,4	28,8	34,0	36,9	28,5	30,7	180,0
31	31,3	28,6	30,5	36,4	26,8	29,6	32,1	29,7	28,7	31,1	29,4	34,6	37,5	28,9	31,5	180,0
32	31,8	30,0	31,0	36,8	27,6	30,3	34,0	30,3	29,1	31,6	29,9	35,3	38,1	29,4	32,2	180,0
33	32,6	30,5	31,6	37,3	28,5	30,9	34,3	30,9	29,9	32,3	30,4	36,1	38,8	30,1	33,0	180,0
34	33,0	31,4	32,2	37,7	28,7	31,5	35,0	31,2	30,3	33,0	31,1	36,6	39,3	30,6	33,9	180,0
35	33,4	32,5	33,0	38,1	29,4	32,1	35,4	31,9	30,9	33,8	31,7	37,2	39,9	31,1	34,6	180,0
36	33,9	33,4	33,6	38,4	29,6	32,5	35,5	32,3	31,2	34,2	32,4	37,8	40,5	31,5	35,4	180,0
37	34,3	34,7	34,3	38,6	29,8	32,9	35,7	32,6	31,7	34,7	32,7	38,2	41,1	31,9	36,0	180,0
38	34,5	36,2	34,7	39,1	30,4	33,2	36,2	33,2	32,0	35,1	33,2	38,8	42,1	32,2	36,3	180,0

39	34,9	37,0	35,1	39,5	30,9	33,6	36,2	33,4	32,4	35,3	33,6	39,6	42,9	32,5	36,8	180,0
40	35,2	37,2	35,4	40,0	31,4	34,1	36,6	33,9	32,8	35,4	33,9	41,0	43,7	32,7	37,2	180,0
41	35,6	36,7	35,8	40,6	31,7	34,7	37,0	34,4	33,5	35,9	34,1	42,5	44,6	33,1	37,8	180,0
42	35,9	36,5	36,2	41,1	32,2	35,5	37,5	34,8	34,5	36,4	34,7	43,6	45,2	33,7	38,3	180,0
43	36,4	36,4	36,5	41,7	32,5	36,2	37,9	35,3	35,4	37,0	35,5	44,3	45,4	34,1	38,8	180,0
44	37,4	36,4	36,8	42,3	32,6	37,0	38,3	36,2	36,8	38,1	36,2	45,0	45,4	34,7	39,7	180,0
45	38,3	36,7	37,6	43,1	32,9	37,4	38,5	36,6	37,7	39,5	37,5	45,4	45,5	35,4	40,7	180,0
46	38,8	37,0	38,1	44,0	33,6	38,1	38,6	37,3	38,2	40,4	38,6	45,9	45,7	36,2	41,5	180,0
47	39,3	37,5	38,6	44,9	34,5	38,7	38,9	37,5	38,6	40,8	39,3	46,1	45,7	36,8	42,0	180,0
48	39,6	38,1	38,6	45,8	35,1	39,2	39,2	37,7	39,1	41,2	39,7	46,5	45,8	37,3	42,5	180,0
49	40,3	38,6	38,8	46,7	35,6	39,6	39,5	37,7	39,4	41,3	40,2	46,8	46,0	37,8	43,1	180,0
50	41,0	39,1	39,0	47,3	35,8	40,1	39,9	37,8	39,3	41,3	40,4	47,0	46,0	37,9	43,9	180,0
51	41,5	39,6	39,3	47,5	36,4	40,6	40,3	37,9	39,0	41,0	40,3	46,9	46,0	38,2	44,9	180,0
52	42,1	40,0	40,3	47,6	36,8	41,0	40,4	38,6	39,8	41,9	40,0	47,3	46,3	38,4	45,7	180,0
53	42,5	40,5	40,6	47,5	36,8	41,4	40,7	39,3	40,2	42,8	40,9	47,5	46,5	38,5	46,1	180,0
54	42,6	41,0	41,3	47,3	36,8	41,6	41,3	39,6	40,3	42,9	41,5	47,3	46,4	38,4	46,5	180,0
55	42,2	41,4	41,6	47,3	36,9	41,9	42,3	38,9	39,7	42,3	41,6	47,0	46,1	38,1	47,0	180,0
56	41,6	42,0	41,4	47,3	37,0	41,8	42,9	38,3	39,9	41,2	41,0	46,9	45,8	37,9	47,0	180,0
57	41,6	42,2	41,2	47,3	37,0	41,7	43,4	38,4	40,1	40,5	40,6	47,1	45,7	37,9	46,9	180,0
58	41,6	42,4	41,6	47,4	37,0	41,9	43,7	39,3	40,7	41,4	40,3	47,4	46,0	38,0	47,3	180,0
59	42,1	42,7	41,9	47,7	37,2	42,1	43,8	40,4	40,8	41,5	41,1	47,9	46,4	38,4	47,5	180,0
60	42,9	42,9	41,5	47,9	37,6	42,3	44,3	41,1	41,1	41,2	41,2	48,4	46,8	38,4	47,7	180,0

61	43,3	42,9	41,5	47,9	37,6	42,3	44,6	41,4	41,6	41,3	41,2	48,9	46,9	38,3	47,9	180,0
62	44,0	43,0	42,1	48,0	37,7	42,4	44,6	42,3	41,8	42,0	41,5	49,5	47,1	38,5	47,9	180,0
63	44,9	43,2	42,7	48,2	38,0	42,6	44,7	43,1	42,1	42,7	41,9	50,5	47,6	38,5	48,1	180,0
64	45,6	43,5	42,8	48,2	38,0	42,7	44,9	43,5	42,5	42,9	42,4	51,6	48,0	38,6	48,1	180,0
65	46,1	43,5	43,3	48,3	38,6	42,9	45,3	43,2	42,7	42,4	42,7	53,4	48,3	38,9	48,3	180,0
66	46,4	43,6	44,1	48,5	38,9	43,1	45,6	42,7	43,1	42,0	42,6	55,6	48,6	39,3	48,6	180,0
67	46,4	43,3	44,9	48,7	39,4	43,4	45,9	42,5	43,0	42,4	42,6	57,7	48,5	39,7	49,6	180,0
68	46,4	43,2	45,7	48,9	39,3	43,6	45,9	43,4	43,5	42,9	42,7	60,1	48,8	40,2	49,8	180,0
69	46,4	43,2	45,2	49,1	39,4	43,7	45,8	44,8	43,4	43,7	43,2	61,9	49,2	41,0	49,8	180,0

2.4 Dữ liệu nhiệt độ gia tăng lớn nhất trên khuôn

Thời gian	Δt36(°C)	Δt37(°C)	Δt39(°C)	Δt50(°C)	Δt58(°C)	Giới hạn nhiệt độ cho phép (°C)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0
1	0,5	0,0	0,0	0,4	0,0	360,0
2	2,6	0,7	0,2	2,1	0,0	360,0
3	5,7	4,1	0,6	4,2	0,0	360,0
4	8,0	10,4	1,3	8,7	1,9	360,0
5	10,6	15,4	2,4	12,9	2,0	360,0
6	12,7	19,3	3,8	16,5	2,6	360,0
7	15,5	21,6	5,7	19,6	3,6	360,0
8	19,1	22,7	7,6	21,0	3,9	360,0
9	22,6	23,8	9,5	21,7	4,2	360,0
10	26,5	25,3	11,3	22,3	5,9	360,0
11	29,5	26,6	12,7	22,9	7,2	360,0
12	31,1	26,9	13,8	24,0	9,1	360,0
13	31,9	28,8	15,0	24,8	9,8	360,0
14	32,2	30,9	15,9	25,6	10,5	360,0
15	32,2	32,9	17,0	26,8	11,6	360,0
16	32,8	35,1	18,0	28,3	13,1	360,0
17	33,7	38,0	18,9	29,9	13,3	360,0
18	35,0	42,0	19,9	32,1	14,2	360,0

19	36,6	46,0	20,8	34,1	15,5	360,0
20	38,9	49,6	21,7	36,1	16,8	360,0
21	38,9	52,8	22,7	38,1	18,8	360,0
22	40,7	55,8	24,5	41,1	20,2	360,0
23	42,4	58,9	26,2	42,5	20,6	360,0
24	44,7	62,5	28,0	46,7	22,0	360,0
25	47,1	64,9	30,2	49,2	23,9	360,0
26	49,4	67,1	32,6	49,9	25,4	360,0
27	52,1	71,0	34,5	51,2	27,3	360,0
28	54,2	73,6	36,5	53,6	28,4	360,0
29	57,1	76,5	38,3	55,1	29,7	360,0
30	59,8	79,1	40,4	58,0	30,0	360,0
31	62,5	81,6	42,4	59,8	31,6	360,0
32	66,1	83,6	44,4	63,8	33,4	360,0
33	69,4	86,9	46,7	65,4	27,3	360,0
34	71,0	89,5	48,9	66,4	29,1	360,0
35	73,1	91,2	50,9	68,4	30,1	360,0
36	74,5	90,5	53,6	69,4	32,4	360,0
37	76,9	91,6	55,9	70,2	34,2	360,0
38	78,1	91,1	57,6	72,8	34,9	360,0
39	79,2	92,2	59,6	73,4	36,7	360,0
40	79,9	93,0	60,9	75,4	38,2	360,0

41	81,7	94,2	63,0	77,9	39,4	360,0
42	82,5	95,3	64,8	79,4	40,2	360,0
43	83,0	96,7	66,1	80,2	41,2	360,0
44	81,5	97,7	68,5	82,5	43,0	360,0
45	82,5	100,1	71,5	82,9	44,7	360,0
46	82,3	101,9	74,1	85,3	45,4	360,0
47	86,5	103,2	75,3	86,7	46,2	360,0
48	91,7	104,3	76,4	87,5	48,6	360,0
49	93,6	106,0	77,7	88,4	49,0	360,0
50	95,3	107,4	78,8	88,8	49,8	360,0
51	97,6	113,4	79,5	90,5	50,4	360,0
52	104,2	121,3	83,2	90,8	51,8	360,0
53	108,5	128,0	86,4	90,7	53,4	360,0
54	109,7	131,7	89,4	91,5	52,5	360,0
55	108,5	133,9	92,5	94,0	54,5	360,0
56	108,8	133,6	94,2	94,0	55,3	360,0
57	107,7	134,0	96,0	94,5	56,9	360,0
58	110,8	136,5	98,3	95,8	57,6	360,0
59	112,3	138,4	99,7	99,1	58,8	360,0
60	114,8	138,6	100,5	100,8	59,6	360,0
61	115,3	138,8	103,0	100,4	60,2	360,0
62	117,5	141,2	106,0	102,2	60,7	360,0

63	120,0	142,2	108,5	103,3	61,6	360,0
64	122,8	142,2	111,1	103,7	62,0	360,0
65	121,4	142,2	114,7	105,6	62,3	360,0
66	122,9	143,3	117,3	107,1	63,6	360,0
67	123,9	146,7	120,0	106,7	63,0	360,0
68	122,9	148,0	121,7	108,7	62,6	360,0
69	125,3	149,0	124,0	109,3	61,9	360,0

Phụ lục 6: Dữ liệu độ biến dạng của mẫu thử

1. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 01

Thời gian (Số phút)	Điểm 1 (mm)	Điểm 2 (mm)	Điểm 3 (mm)	Điểm 4 (mm)	Điểm 5 (mm)	Điểm 6 (mm)	Điểm 7 (mm)	Điểm 8 (mm)	Điểm 9 (mm)	Điểm 10 (mm)	Điểm 11 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	2	-2	-2	1	2	-2	-1	4	2
10	2	1	3	-5	-4	2	4	-4	-2	5	4
15	3	3	3	-8	-6	2	7	-5	-5	7	5
20	4	2	2	-8	-7	3	10	-4	-4	8	6
25	2	3	2	-9	-5	4	11	-3	-2	10	6
30	1	0	1	-10	-6	2	13	-2	-1	6	5
35	2	3	-4	-13	-9	0	9	0	0	10	6
40	3	2	-8	-16	-14	-4	10	1	1	13	7
45	3	-1	-14	-22	-16	-8	7	2	2	12	7
50	2	-1	-19	-26	-22	-14	5	4	3	15	8
55	2	-1	-19	-26	-22	-14	5	4	3	15	8
60	0	-2	-24	-30	-26	-18	3	3	2	16	10
65	0	-2	-24	-30	-26	-18	3	3	2	16	10
69	-1	-4	-28	-32	-29	-26	5	2	2	15	10

2. Dữ liệu độ biến dạng của cụm cửa số 02

Thời gian (Số phút)	Điểm 1 (mm)	Điểm 2 (mm)	Điểm 3 (mm)	Điểm 4 (mm)	Điểm 5 (mm)	Điểm 6 (mm)	Điểm 7 (mm)	Điểm 8 (mm)	Điểm 9 (mm)	Điểm 10 (mm)	Điểm 11 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	5	6	9	8	5	-2	1	2	-2	1
10	8	9	12	19	17	11	-5	2	4	-5	2
15	10	12	22	31	29	19	-6	3	7	-7	3
20	12	15	28	39	38	27	-8	4	8	-8	3
25	13	16	45	46	45	36	-10	6	10	-10	4
30	15	17	41	52	59	41	-11	7	12	-11	4
35	19	19	44	55	62	42	-12	9	13	-10	5
40	22	20	48	59	66	44	-13	10	13	-12	5
45	23	22	52	62	68	46	-13	11	14	-13	6
50	24	23	55	66	72	49	-12	12	12	-13	6
55	23	24	59	71	75	50	-10	13	13	-12	7
60	22	23	62	76	79	51	-10	11	14	-12	7
65	25	23	64	84	82	49	-8	10	14	-12	6
69	23	23	63	85	82	49	-10	11	15	-13	8

Phụ lục 7: Dữ liệu áp suất lòng lò

1. Dữ liệu áp suất lòng lò cụm cửa số 01

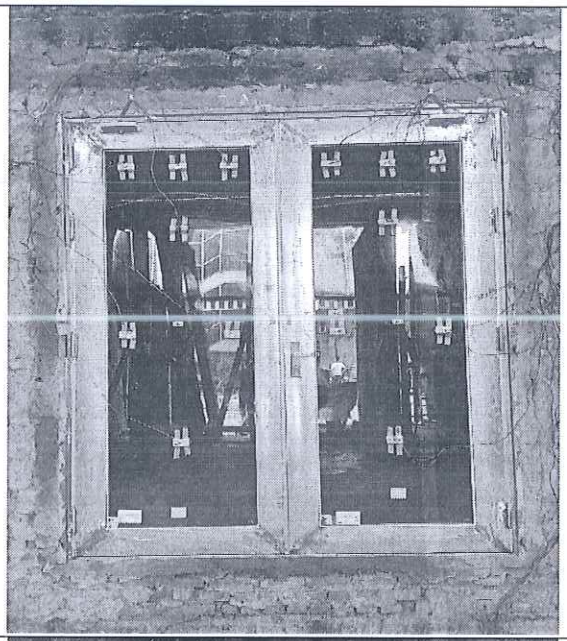
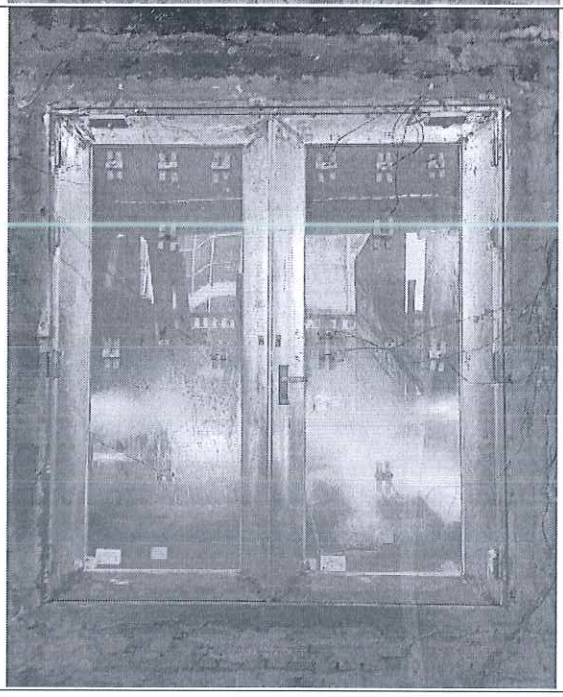
Thời gian (Số phút)	Áp suất ở độ cao 500 mm so với sàn danh nghĩa (Pa)	Áp suất ở đỉnh mẫu thử (Pa)
0	0	0
5	5	15
10	4	14
15	3	15
20	3	15
25	3	15
30	4	15
35	4	16
40	3	15
45	3	15
50	3	15
55	4	14
60	3	15
65	3	15
69	3	15

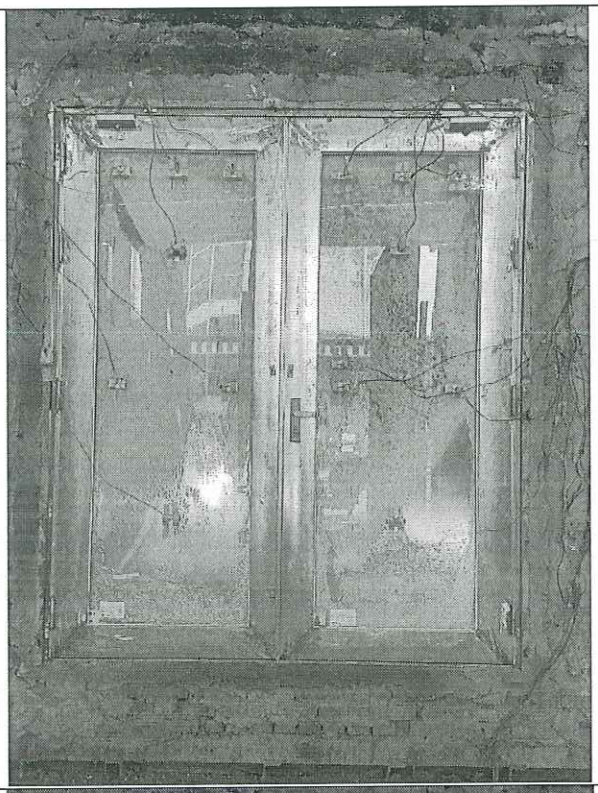
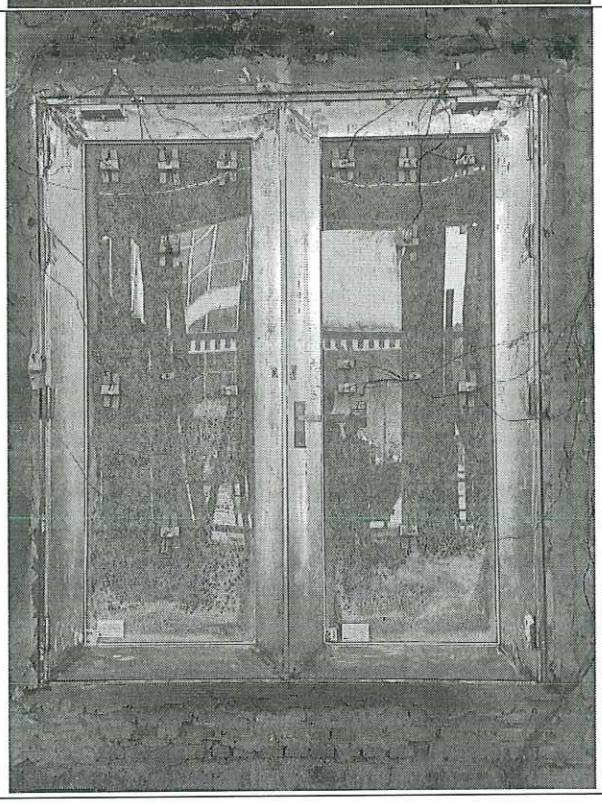
2. Dữ liệu áp suất lòng lò cụm cửa số 02

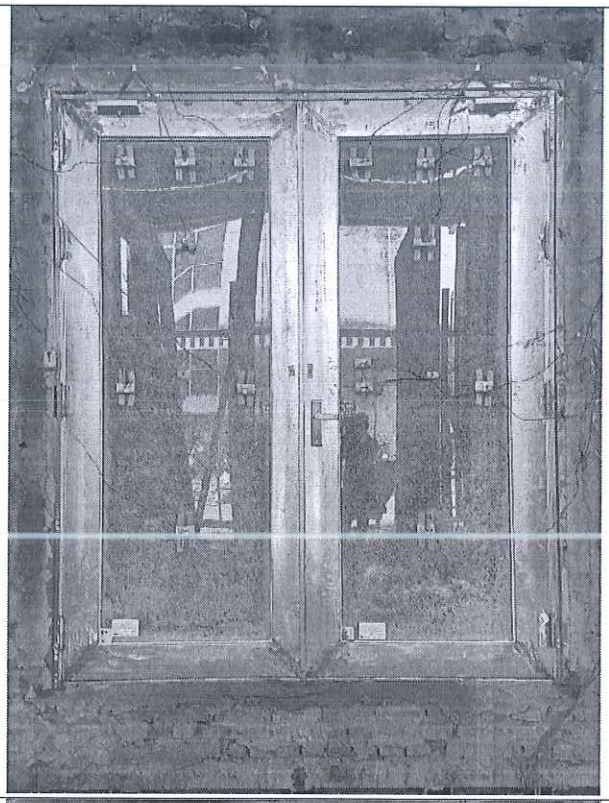
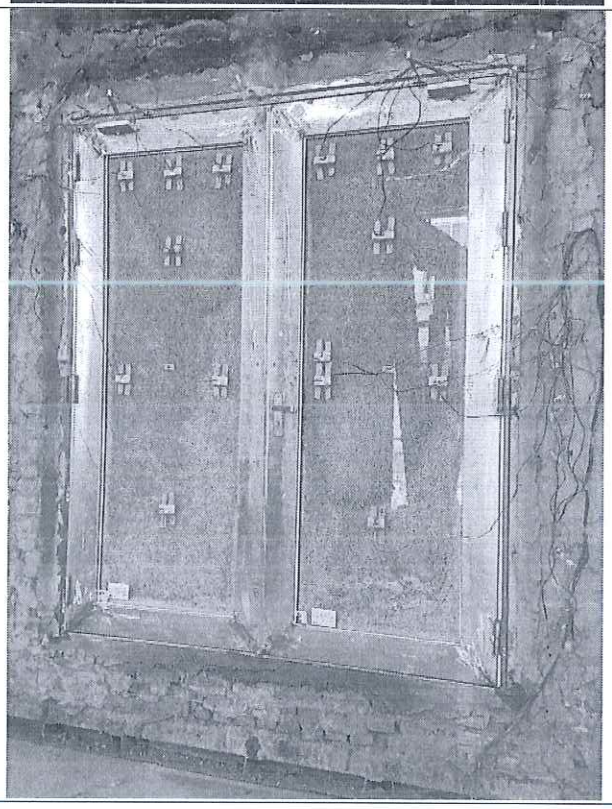
Thời gian (Số phút)	Áp suất ở độ cao 500 mm so với sàn danh nghĩa (Pa)	Áp suất ở đỉnh mẫu thử (Pa)
0	0	0
5	5	15
10	5	15
15	4	14
20	3	14
25	3	14
30	3	15
35	3	15
40	4	15
45	4	16
50	3	16
55	3	15
60	3	15
65	3	15
69	3	15

Phụ lục 8: Quan sát thử nghiệm

1. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 01:

Thời gian	Nội dung	Hình ảnh
Phút 00	Bắt đầu thử nghiệm	
Phút 03	Ô kính vỡ bên trong và nở đều keo	

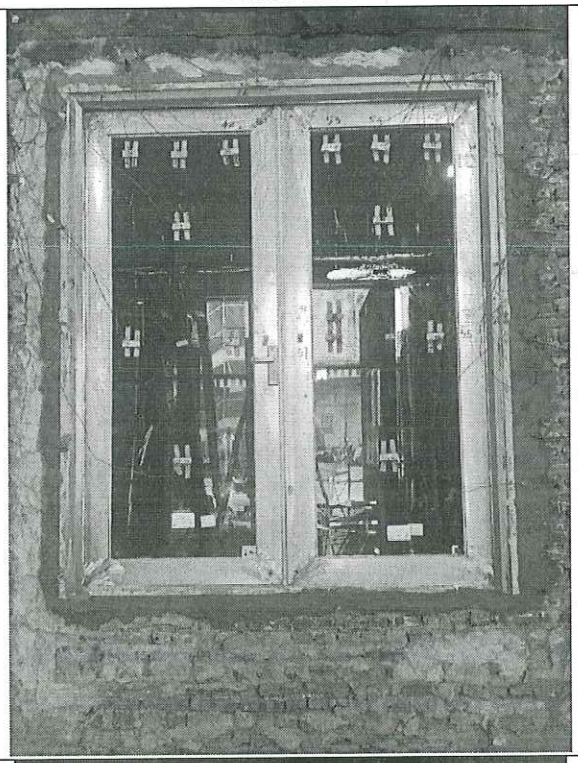
Phút 10	Toàn bộ bề mặt ô kính đã ổn định		
Phút 15	Mẫu ổn định		

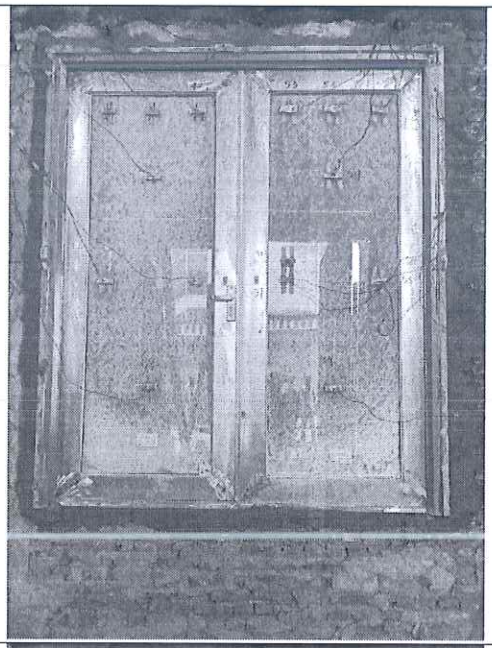
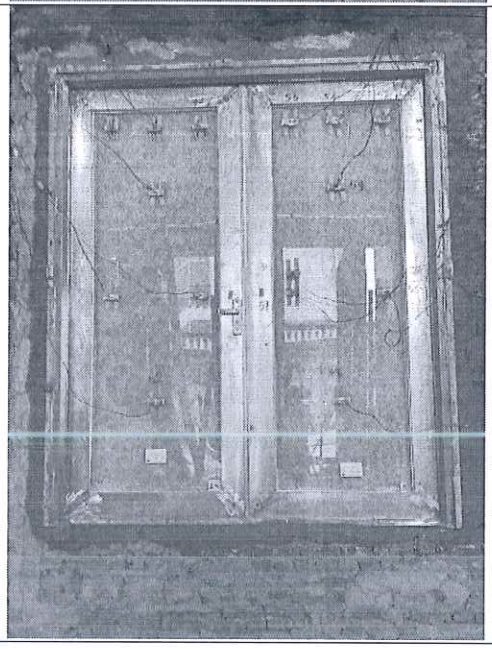
Phút 30	Bề mặt mẫu thử biến dạng vào bên trong lòng lò thử nghiệm		
Phút 45	Mẫu thử duy trì ổn định		

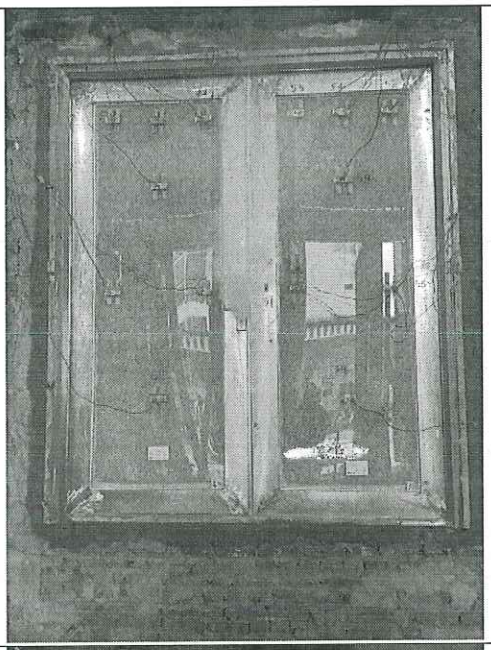
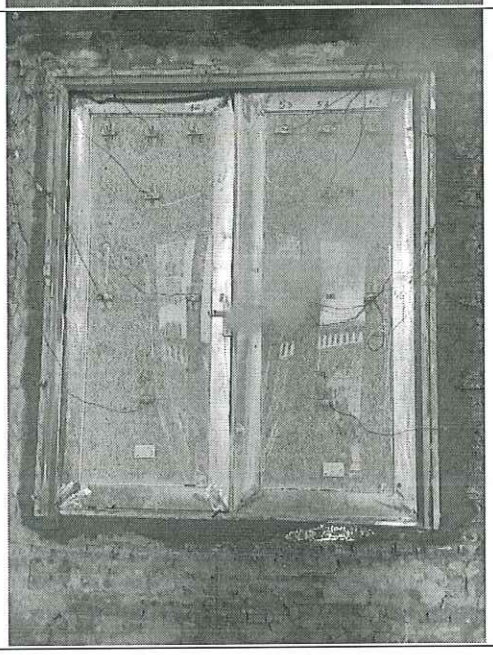
Phút 60	Khói đã có dấu hiệu giảm đi		
Phút 69	Kết thúc thử nghiệm theo yêu cầu của khách hàng		

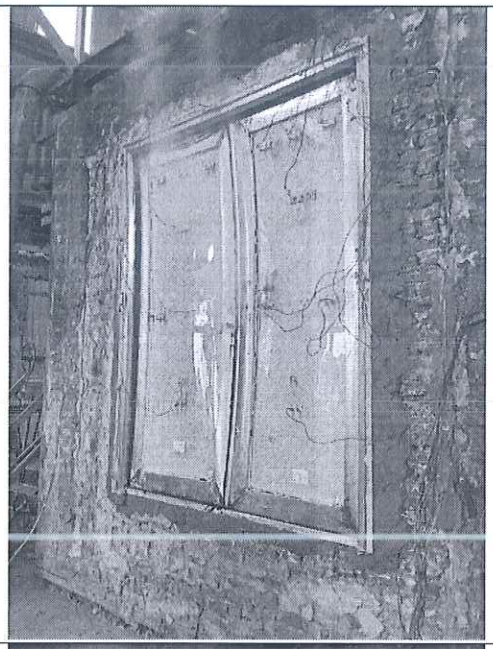
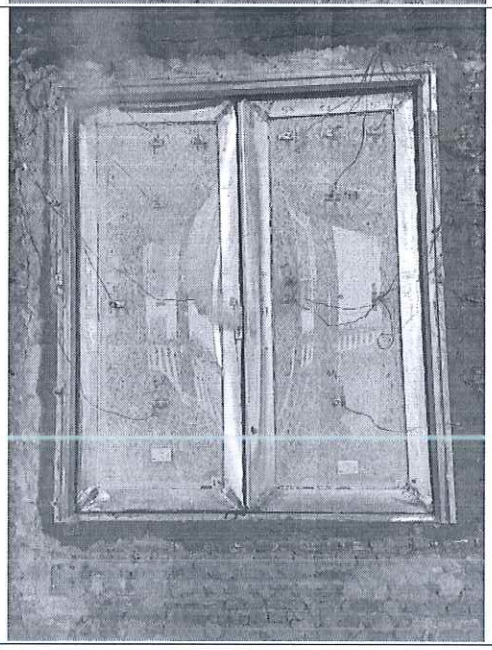
	Mặt tiếp xúc với lửa sau khi thử nghiệm	

2. Quan sát thử nghiệm cụm cửa số 02

Thời gian	Nội dung	Hình ảnh
Phút 00	Bắt đầu thử nghiệm	
Phút 05	Ô kính vỡ bên trong và nở đều keo	

Phút 10	Toàn bộ bề mặt ô kính đã ổn định	
Phút 15	Khói xuất hiện trên toàn bộ bề mặt mẫu thử	

Phút 30	Bề mặt mẫu thử biến dạng vào bên trong lòng lò thử nghiệm		
Phút 45	Mẫu thử duy trì ổn định		

Phút 60	Khói đã có dấu hiệu giảm đi	
Phút 69	Kết thúc thử nghiệm theo yêu cầu của khách hàng	

	Mặt tiếp xúc với lửa sau khi thử nghiệm		