

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

*Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2025*

**BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ**  
**NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA**

**I. Thông tin chung về nhiệm vụ:**

1. Tên nhiệm vụ, mã số: *Nghiên cứu chế tạo module cửa sổ điều tiết hiệu quả ánh sáng truyền qua và tích trữ năng lượng mặt trời cho nhà kính theo xu hướng tự cấp năng lượng.*

Mã số: DTĐLCN.60/22

Thuộc: Chương trình phát triển Vật lý giai đoạn 2021-2025

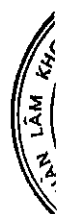
**2. Mục tiêu nhiệm vụ:**

Mục tiêu chung: Chế tạo module cửa sổ điều tiết hiệu quả ánh sáng truyền qua và tích trữ năng lượng mặt trời cho nhà kính theo xu hướng tự cấp năng lượng.

Mục tiêu cụ thể gồm:

- Tổng hợp được một số vật liệu polymer hữu cơ điện sắc mới có khả năng thay đổi tính chất quang (phản xạ, hấp thụ, truyền qua) theo cơ chế điện sắc đa màu, có tính oxi hóa khử, khả năng dự trữ năng lượng riêng cao, có độ bền nhiệt phù hợp làm điện cực dương cho các thiết bị điều tiết độ sáng trong phòng.
- Chế tạo được các modul kiểm soát ánh sáng EEC (Energy Efficiency Control) có khả năng điều tiết thông minh độ truyền qua của bức xạ mặt trời, đồng thời có mật độ dự trữ năng lượng mặt trời đáp ứng cho chiếu sáng đèn LED.
- Lắp ráp được cửa sổ thông minh từ các module EEC chế tạo được.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: TS. Trần Thị Kim Chi



4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Việt Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

5. Tổng kinh phí thực hiện: 6.420 triệu đồng.

- Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 6.420 triệu đồng.

- Kinh phí từ nguồn khác: 0 triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng:

- Bắt đầu: tháng 12 năm 2022

- Kết thúc: tháng 11 năm 2025

- Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền: 28/12/2025-27/12/2025

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

| Số TT | Họ và tên          | Chức danh KH, học vị | Cơ quan công tác                                          |
|-------|--------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.    | Trần Thị Kim Chi   | CNĐT, TS             | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam      |
| 2.    | Trần Quang Hưng    | TKKH, TS             | Việt Hóa học, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                |
| 3.    | Đặng Thanh Tuấn    | TVC, TS              | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc Gia Hà Nội |
| 4.    | Trương Quang Trung | TVC, TS              | Công ty TNHH sản phẩm vật liệu cấu trúc thấp chiều        |
| 5.    | Phạm Duy Long      | TVC, PGS. TS         | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam      |

|     |                       |         |                                                      |
|-----|-----------------------|---------|------------------------------------------------------|
| 6.  | Nguyễn Sĩ Hiếu        | TVC,TS  | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 7.  | Lê Văn Long           | TVC,TS  | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 8.  | Trần Thị Thương Huyền | TVC,TS  | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 9.  | Nguyễn Tiến Thành     | TVC,CN  | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 10. | Lê Anh Tú             | TVC,ThS | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 11. | Bùi Thị Thu Hiền      | TVC,ThS | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 12. | Vũ Thanh Mai          | TVC,ThS | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 13. | Nguyễn Phan Thắng     | TVC,TS  | Công ty TNHH sản phẩm vật liệu cấu trúc thấp chiều   |
| 14. | Đào Quang Duy         | TVC,TS  | Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội |
| 15. | Nguyễn Tuấn Cảnh      | TVC,TS  | Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội    |

Ngoài ra, các cán bộ tham gia thực hiện đề tài bao gồm:

| Số TT | Họ và tên        | Chức danh KH,HV | Cơ quan công tác                                     |
|-------|------------------|-----------------|------------------------------------------------------|
| 1.    | Đào Nguyên Thuận | TV, TS          | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |

|     |                      |               |                                                                           |
|-----|----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | Trần Thu Hương       | TV,TS         | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                      |
| 3.  | TS. Vương Kim Oanh   | TV,TS         | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                      |
| 4.  | Nguyễn Thu Loan      | TV,TS         | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                      |
| 5.  | Lê Thị Hồng Phong    | TV,TS         | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                      |
| 6.  | Lê Thị Quỳnh Xuân    | TV,CN         | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                      |
| 7.  | Tô Văn Nguyễn        | TV,ThS        | Học Viện Kỹ thuật Quân Sự                                                 |
| 8.  | Đoàn Tiến Phát       | TV,ThS        | Học Viện Kỹ thuật Quân Sự                                                 |
| 9.  | Hoàng Thị Hồng Cẩm   | TV,TS         | Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (USTH), Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 10. | Nguyễn Việt Tuyên    | TV,PGS.<br>TS | Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, Đại học QG Hà Nội                            |
| 11. | Nguyễn Trần Thuật    | TV,PGS.TS     | Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, Đại học QG Hà Nội                            |
| 12. | Nguyễn Quyết Tiến    | TV,TS         | Viện Hóa học, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                                |
| 13. | TS. Nguyễn Ngọc Tuấn | TV,TS         | Viện Hóa học, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                                |
| 14. | Trương Thị Thanh Nga | TV,TS         | Viện Hóa học, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam                                |

|     |                      |        |                                                      |
|-----|----------------------|--------|------------------------------------------------------|
| 15. | Nguyễn Quảng An      | TV,ThS | Viện Hóa học, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam           |
| 16. | Bàn Văn Phúc         | TV,KS  | Viện Hóa học, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam           |
| 17. | Nguyễn Bá Mạnh       | TV,KS  | Viện Hóa học, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam           |
| 18. | Phạm Thị Liên        | TV,TS  | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 19. | Trần Thị Hương Giang | TV,CN  | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |
| 20. | Đỗ Thị Duyên         | TV,ThS | Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm KH &CN Việt Nam |

## II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

### 1. Về sản phẩm khoa học:

#### 1.1. Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

| Số TT | Tên sản phẩm                     | Số lượng |     |           | Khối lượng |     |           | Chất lượng |     |           |
|-------|----------------------------------|----------|-----|-----------|------------|-----|-----------|------------|-----|-----------|
|       |                                  | Xuất sắc | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt |
| 1.    | Sản phẩm dạng I                  |          |     |           |            |     |           |            |     |           |
| 1.1   | Vật liệu polymer hữu cơ điện sắc |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 1.2   | Module kiểm                      |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |

| Số<br>TT | Tên sản<br>phẩm                                                                                                                                                          | Số lượng |     |           | Khối lượng |     |           | Chất lượng |     |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|-----------|------------|-----|-----------|------------|-----|-----------|
|          |                                                                                                                                                                          | Xuất sắc | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt |
|          | soát ánh<br>sáng và<br>dự trữ<br>năng<br>lượng<br>được tích<br>hợp với<br>nguồn<br>năng<br>lượng<br>mặt trời<br>là các<br>tấm pin<br>năng<br>lượng<br>mặt trời<br>áp mái |          |     |           |            |     |           |            |     |           |
| 1.3      | Cửa sổ<br>thông<br>minh (sử<br>dụng<br>ghép các<br>module<br>nêu trên)                                                                                                   |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 2.       | Sản phẩm dạng II                                                                                                                                                         |          |     |           |            |     |           |            |     |           |
| 2.1      | Quy trình<br>tổng hợp<br>vật liệu                                                                                                                                        |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |

| Số<br>TT | Tên sản<br>phẩm                                                                                                             | Số lượng |     |           | Khối lượng |     |           | Chất lượng |     |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|-----------|------------|-----|-----------|------------|-----|-----------|
|          |                                                                                                                             | Xuất sắc | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt |
|          | diện sắc<br>polymer<br>mới                                                                                                  |          |     |           |            |     |           |            |     |           |
| 2.2      | Qui trình<br>chế tạo<br>module<br>EEC<br>kích<br>thước<br>20x30<br>cm <sup>2</sup> sử<br>dụng vật<br>liệu<br>polymer<br>mới |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 2.3      | Báo cáo<br>đánh giá<br>hiệu quả<br>của sổ<br>thông<br>minh nêu<br>trên so<br>với cửa<br>sổ đối<br>chứng                     |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 2.4      | Báo cáo<br>đánh giá,<br>kiểm                                                                                                |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |

| Số<br>TT | Tên sản<br>phẩm                                                                                                 | Số lượng |                                  |           | Khối lượng |     |           | Chất lượng |     |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|-----------|------------|-----|-----------|------------|-----|-----------|
|          |                                                                                                                 | Xuất sắc | Đạt                              | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt |
|          | định cửa<br>sổ thông<br>minh chế<br>tạo được<br>bởi một<br>đơn vị<br>độc lập<br>cùng lĩnh<br>vực đủ<br>năng lực |          |                                  |           |            |     |           |            |     |           |
| 3.       | Sản phẩm dạng III                                                                                               |          |                                  |           |            |     |           |            |     |           |
| 3.1      | 02 công<br>bố quốc<br>tế trên<br>tạp chí<br>thuộc<br>danh<br>mục ISI                                            |          | x<br><br>01<br>minor<br>revision |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 3.2      | 02 công<br>bố quốc<br>gia trên<br>tạp chí<br>quốc gia<br>uy tín                                                 |          | x                                |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 3.3      | 01 Đào<br>tạo Thạc<br>sỹ                                                                                        |          | x                                |           |            | x   |           |            | x   |           |

| Số<br>TT | Tên sản<br>phẩm                                    | Số lượng |     |           | Khối lượng |     |           | Chất lượng |     |           |
|----------|----------------------------------------------------|----------|-----|-----------|------------|-----|-----------|------------|-----|-----------|
|          |                                                    | Xuất sắc | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt | Xuất sắc   | Đạt | Không đạt |
| 3.4      | 01 Hỗ trợ<br>đào tạo<br>Tiến sỹ                    |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 3.5      | 01 đăng<br>ký bảo<br>hộ quyền<br>sở hữu trí<br>tuệ |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |

1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao (nếu có):

| Số<br>TT | Tên sản phẩm | Thời gian dự<br>kiến ứng dụng | Cơ quan dự kiến<br>ứng dụng | Ghi chú |
|----------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|
| 1        |              |                               |                             |         |
| 2        |              |                               |                             |         |
| 3        |              |                               |                             |         |
| 4        |              |                               |                             |         |

1.3. Danh mục sản phẩm khoa học đã được ứng dụng (nếu có):

| Số<br>TT | Tên sản phẩm | Thời gian ứng<br>dụng | Tên cơ quan ứng<br>dụng | Ghi chú |
|----------|--------------|-----------------------|-------------------------|---------|
| 1        |              |                       |                         |         |
| 2        |              |                       |                         |         |
| ...      |              |                       |                         |         |

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Đề tài đã làm chủ công nghệ chế tạo vật liệu điện sắc hữu cơ và quy trình chế tạo mô-đun điện sắc. Đồng thời, nhóm nghiên cứu hoàn toàn chủ động trong việc tích hợp ráp các mô-đun này với bộ phận lưu trữ năng lượng để tạo thành hệ thống cửa sổ điện sắc tích hợp lưu trữ năng lượng hoàn chỉnh, vận hành ổn định theo các yêu cầu kỹ thuật đặt ra.

### 3. Về hiệu quả về kinh tế và xã hội của nhiệm vụ:

Kết quả của đề tài đã đem lại những đóng góp quan trọng cả về mặt khoa học lẫn thực tiễn:

- Về mặt khoa học: Nghiên cứu của đề tài đã đóng góp những hiểu biết mới trong lĩnh vực hóa học siêu phân tử của hợp chất viologen. Đặc biệt, kết quả thu được đã làm sáng tỏ các đặc trưng điện hóa của các ion kim loại đa hóa trị trong môi trường dung môi không nước, qua đó bổ sung cơ sở khoa học cho việc phát triển công nghệ cửa sổ điện sắc tích hợp lưu trữ năng lượng.
- Về mặt thực tiễn: Kết quả của đề tài mở ra tiềm năng phát triển dòng sản phẩm cửa sổ thông minh “Made in Vietnam” dành cho các công trình xanh, qua đó giảm sự phụ thuộc vào những công nghệ nhập khẩu đắt đỏ. Sản phẩm cửa sổ điện sắc tích hợp lưu trữ năng lượng do đề tài phát triển sử dụng vật liệu có độ bền cao và ứng dụng kỹ thuật đóng gói tiên tiến, giúp thiết bị vận hành ổn định, phù hợp với điều kiện khí hậu nóng ẩm của Việt Nam.

### III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

#### 1. Về tiến độ thực hiện: (đánh dấu ✓ vào ô tương ứng):

- |                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| - Nộp hồ sơ đúng hạn                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng | <input type="checkbox"/>            |
| - Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng          | <input type="checkbox"/>            |

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- Xuất sắc ☐
- Đạt ☒
- Không đạt ☐

Giải thích lý do: Đề tài đã đạt được các yêu cầu về nội dung, số lượng và chất lượng theo như yêu cầu đặt hàng. Tuy nhiên, kết quả thực hiện của đề tài không tránh khỏi những thiếu sót và tồn tại.

Giải thích lý do:.....

.....

.....

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

**CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ**  
(Học hàm, học vị, Họ, tên và chữ ký)



**TS. Trần Thị Kim Chi**

**THỦ TRƯỞNG**  
**TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ**  
(Họ, tên, chữ ký và đóng dấu)



**PHÓ VIỆN TRƯỞNG**

*Trần Quốc Tiến*