



Ngày nhận bài: 21/3/2026; Ngày thẩm định: 17/9/2026; Ngày duyệt đăng: 21/9/2026.

AN TOÀN PHÒNG CHÁY, CHỮA CHÁY CHO GARAGE CÓ XE ĐIỆN Ở VIỆT NAM

Thiếu tá, ThS HÀ TRUNG BÌNH

Khoa Tự động và phương tiện kỹ thuật phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, Học viện Phòng cháy chữa cháy và Cứu nạn cứu hộ

*Tác giả liên hệ: Hà Trung Bình (Email: habinhckoto@gmail.com)

Tóm tắt: Sự phát triển nhanh của xe điện tại Việt Nam đang làm gia tăng số lượng garage có xe điện và đặt ra những yêu cầu mới đối với công tác phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ (PCCC và CNCH). Bài viết phân tích các đặc trưng nguy hiểm cháy của garage có xe điện, tập trung vào nguy cơ phát sinh cháy, cháy lan giữa các phương tiện, tích tụ khói trong không gian kín và những khó khăn trong công tác chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ. Trên cơ sở tổng hợp các nghiên cứu trong và ngoài nước kết hợp với phân tích các quy định hiện hành của Việt Nam, bài viết đề xuất các giải pháp bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ theo hướng phát hiện cháy sớm, kiểm soát cháy lan, chống tụ khói và thoát khói, tích hợp các hệ thống kỹ thuật và nâng cao hiệu quả quản lý, vận hành garage. Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung cơ sở khoa học phục vụ hoàn thiện các quy định, tiêu chuẩn và giải pháp bảo đảm an toàn PCCC và CNCH đối với garage có xe điện ở Việt Nam.

Từ khóa: garage có xe điện; an toàn phòng cháy, chữa cháy; cháy lan; chống tụ khói và thoát khói; xe điện.

Abstract: The rapid growth of electric vehicles in Vietnam has increased the number of garages accommodating electric vehicles and created new requirements for fire prevention, firefighting, and rescue operations. This paper analyzes the fire hazards associated with garages accommodating electric vehicles, focusing on fire ignition, fire spread between vehicles, smoke accumulation in enclosed spaces, and challenges to firefighting and rescue operations. Based on a review of domestic and international studies together with an analysis of current Vietnamese fire safety regulations, the paper proposes measures to ensure fire safety, including early fire detection, fire spread control, smoke control and smoke exhaust, integration of building technical systems, and improved garage management and operation. The findings provide a scientific basis for improving regulations, technical standards, and engineering solutions to ensure fire safety for electric vehicle garages in Vietnam.

Keywords: garages housing electric vehicles; fire safety; fire spread; smoke control; electric vehicles.

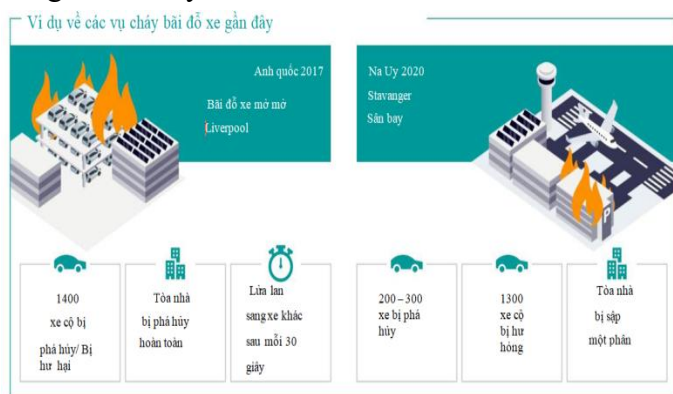
1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, cùng với xu hướng chuyển dịch năng lượng và thực hiện mục tiêu phát triển bền vững, xe điện đang phát triển nhanh tại nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Việc gia tăng số lượng xe điện kéo theo sự phát triển của hạ tầng sạc và làm thay đổi phương thức tổ chức khai thác các garage, bãi đỗ xe trong nhà cũng như

ngoài trời. Khác với giai đoạn trước đây khi phần lớn garage chỉ cho xe sử dụng động cơ đốt trong, hiện nay nhiều garage đã đồng thời tiếp nhận cả xe điện, hình thành mô hình garage hỗn hợp với sự hiện diện đồng thời của nhiều loại phương tiện có đặc điểm nguy hiểm cháy, nổ khác nhau.

Việc bổ sung xe điện và hệ thống sạc vào các garage hiện hữu không chỉ làm gia tăng tải trọng cháy

mà còn xuất hiện nhiều nguồn nguy hiểm cháy, nổ mới liên quan đến hệ thống điện công suất lớn, pin lithium-ion, thiết bị chuyển đổi điện và các hệ thống điều khiển thông minh. Trong cùng một không gian, sự tồn tại đồng thời của nhiên liệu lỏng từ xe động cơ đốt trong và bộ pin điện hóa của xe điện làm cho quá trình cháy trở nên phức tạp hơn, đặc biệt khi xảy ra cháy lan giữa các phương tiện. Bên cạnh đó, đặc điểm bố trí phương tiện với mật độ cao, không gian kín hoặc ngầm và điều kiện thông gió hạn chế làm gia tăng nguy cơ tích tụ khói, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.



Hình 1: Vụ cháy xuất phát từ gara có xe điện.

Các nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy tổng tải trọng cháy của xe điện không khác biệt quá lớn so với xe sử dụng động cơ đốt trong; tuy nhiên, cơ chế cháy của bộ pin lithium-ion có những đặc điểm riêng như hiện tượng mất kiểm soát nhiệt (thermal runaway), khả năng tái cháy sau khi đã dập tắt ngọn lửa bề mặt, thời gian cháy kéo dài và phát sinh các khí độc hại. Trong điều kiện garage hỗn hợp, các đặc điểm này có thể làm tăng nguy cơ cháy lan sang các phương tiện lân cận, kéo dài thời gian xử lý sự cố và ảnh hưởng đến kết cấu công trình nếu không có các giải pháp phòng cháy, chữa cháy phù hợp.

Thực tiễn tại Việt Nam cho thấy nhiều công trình hiện hữu như nhà chung cư, trung tâm thương mại, tòa nhà văn phòng và garage dịch vụ đang từng bước bố trí thêm điểm sạc xe điện trên cơ sở cải tạo hệ thống kỹ thuật sẵn có. Tuy nhiên, các yêu cầu kỹ thuật riêng biệt đối với loại hình garage có xe điện vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ, trong khi hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật hiện hành chủ yếu được xây dựng trên cơ sở đặc điểm của

garage truyền thống. Điều này đặt ra yêu cầu cần nghiên cứu một cách toàn diện các nguy cơ cháy đặc thù của garage hỗn hợp, từ đó đề xuất các giải pháp bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy phù hợp với điều kiện thực tiễn ở Việt Nam.

Xuất phát từ yêu cầu trên, bài viết tập trung phân tích các đặc trưng nguy hiểm cháy của garage có xe điện trên cơ sở tổng hợp các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước, kết hợp với các quy định pháp luật hiện hành về phòng cháy, chữa cháy. Trên cơ sở nhận diện các nguy cơ phát sinh cháy, cháy lan, tích tụ khói, khó khăn trong công tác chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, bài viết đề xuất các giải pháp bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy đối với garage có xe điện theo hướng tiếp cận quản lý rủi ro tổng hợp, góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học phục vụ xây dựng quy chuẩn, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật trong thời gian tới.

2. Đặc trưng nguy hiểm cháy của garage có xe điện

2.1. Đặc điểm phát sinh nguy cơ cháy trong garage có xe điện

Garage có xe điện là loại hình công trình mà trong cùng một không gian có thể bố trí đồng thời xe điện, xe sử dụng động cơ đốt trong, hệ thống sạc điện, thiết bị phân phối điện và các hệ thống kỹ thuật phục vụ vận hành công trình. So với garage truyền thống, sự xuất hiện của xe điện và hạ tầng sạc làm gia tăng mức độ phức tạp của các nguồn phát sinh cháy, không chỉ do bổ sung các thiết bị điện công suất lớn mà còn do sự tồn tại đồng thời của nhiều dạng nguồn năng lượng khác nhau.

Nguồn phát sinh cháy trong garage có xe điện có thể xuất phát từ chính phương tiện, hệ thống sạc hoặc hệ thống điện của công trình. Đối với xe điện, nguy cơ cháy có thể xuất hiện khi bộ pin lithium-ion bị hư hỏng cơ học, chập mạch bên trong, quá nhiệt trong quá trình sạc hoặc chịu tác động của các điều kiện khai thác bất thường. Đối với xe sử dụng động cơ đốt trong, cháy thường liên quan đến rò rỉ nhiên liệu, sự cố hệ thống điện hoặc các hư hỏng kỹ thuật trong quá trình sử dụng. Ngoài ra, các sự cố tại thiết bị sạc, tủ điện, cáp dẫn điện, đầu nối hoặc thiết bị bảo vệ cũng có thể tạo ra hồ quang điện, phát nhiệt cục bộ và trở thành nguồn gây cháy.

Thực tế tại Việt Nam, nhiều garage hiện hữu được cải tạo để bổ sung điểm sạc xe điện trong khi kết cấu, hệ thống điện và giải pháp thông gió ban đầu được thiết kế cho garage truyền thống. Nếu việc cải tạo không đi kèm với đánh giá đầy đủ về tải điện, tải trọng cháy và điều kiện an toàn phòng cháy, chữa cháy thì nguy cơ phát sinh sự cố sẽ gia tăng. Vì vậy, việc nhận diện đầy đủ các nguồn nguy hiểm cháy là cơ sở quan trọng để lựa chọn giải pháp phòng ngừa phù hợp ngay từ giai đoạn thiết kế, cải tạo và vận hành garage.

2.2. Đặc điểm cháy lan trong garage có xe điện

Một trong những đặc trưng nguy hiểm nhất của garage có xe điện là khả năng cháy lan giữa nhiều phương tiện trong không gian có mật độ đỗ xe cao. Khác với đám cháy đơn lẻ, khi một phương tiện bốc cháy, bức xạ nhiệt và ngọn lửa có thể nhanh chóng tác động đến các phương tiện lân cận, tạo thành hiện tượng cháy lan theo chuỗi. Mức độ lan truyền phụ thuộc vào khoảng cách giữa các xe, tải trọng cháy, điều kiện thông gió và thời gian không chế đám cháy ban đầu.



Hình 2: Đặc điểm cháy lan của garage có xe điện.

Trong garage hỗn hợp, quá trình cháy có thể diễn ra theo nhiều kịch bản khác nhau như xe động cơ đốt trong cháy lan sang xe điện hoặc ngược lại. Khi xe điện bị gia nhiệt trong thời gian dài, nhiệt lượng truyền đến bộ pin lithium-ion có thể kích hoạt hiện tượng mất kiểm soát nhiệt (thermal runaway), làm đám cháy kéo dài và tăng khả năng cháy lan sang các phương tiện khác. Ngược lại, khi cháy bắt nguồn từ xe điện, nhiệt bức xạ cũng có thể làm bốc cháy các vật liệu dễ cháy trên xe sử dụng động cơ đốt trong. Do đó, đặc trưng nguy hiểm của garage có xe điện không chỉ nằm ở nguy cơ cháy của từng phương tiện riêng lẻ mà còn ở khả năng tương tác và lan truyền cháy giữa các loại phương tiện trong cùng một không gian.

Bên cạnh phương tiện, các vật liệu xây dựng công trình, hệ thống cáp điện, thiết bị kỹ thuật và hàng hóa tạm thời trong garage cũng có thể tham gia vào quá trình cháy, làm gia tăng tải trọng cháy tổng thể. Nếu không được khống chế kịp thời, đám cháy có thể phát triển thành cháy nhiều xe với quy mô lớn, gây thiệt hại nghiêm trọng về người, tài sản và ảnh hưởng đến khả năng khai thác công trình sau sự cố.

2.3. Nguy cơ từ trạm sạc, hệ thống điện và hạ tầng phụ trợ

Bên cạnh bản thân phương tiện, trạm sạc và hệ thống điện liên quan cũng là nguồn nguy cơ cần được xem xét. Sự cố điện, đoản mạch, tiếp xúc lỏng, quá tải, lão hóa cáp, sai sót thao tác vận hành hoặc tác động của môi trường có thể gây phát nhiệt, hồ quang điện và cháy cục bộ tại tủ sạc. Tuy nguy cơ cháy trạm sạc hiện chưa phổ biến bằng cháy phương tiện, nhưng khi số lượng điểm sạc tăng nhanh và công suất sạc ngày càng lớn, rủi ro tích lũy đối với garage là không thể xem nhẹ.

Trong các công trình hiện đại, garage có xe điện còn có thể liên kết với hệ thống lưu trữ năng lượng pin, hệ thống điện mặt trời, bộ chuyển đổi điện, hạ tầng điều khiển thông minh và mạng lưới quản lý tòa nhà. Sự hiện diện đồng thời của nhiều hệ thống điện - điện tử làm gia tăng nguy cơ phát sinh cháy, đòi hỏi cách tiếp cận đánh giá rủi ro tổng thể thay vì chỉ tập trung vào từng thiết bị riêng lẻ.

2.4. Khó khăn trong công tác chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ

Đám cháy trong garage có xe điện thường đặt ra nhiều khó khăn đối với lực lượng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ do đặc điểm không gian kín, mật độ phương tiện lớn và điều kiện tiếp cận hạn chế. Trong các garage ngầm hoặc nhiều tầng, việc triển khai lực lượng, phương tiện chữa cháy và tổ chức tiếp cận hiện trường thường mất nhiều thời gian hơn so với các khu vực ngoài trời. Đồng thời, khói dày đặc và nhiệt độ cao làm giảm tầm nhìn, ảnh hưởng đến khả năng trinh sát và tìm kiếm người bị nạn.

Đối với xe điện, công tác chữa cháy còn gặp khó khăn do bộ pin thường được bố trí dưới gầm xe, khó tiếp cận trực tiếp để làm mát. Sau khi ngọn lửa bề

mặt được dập tắt, bộ pin vẫn có thể duy trì nhiệt độ cao và phát sinh hiện tượng tái cháy nếu không được theo dõi, làm mát hoặc cô lập theo quy trình phù hợp. Điều này làm kéo dài thời gian xử lý hiện trường và yêu cầu lực lượng chữa cháy phải duy trì giám sát phương tiện trong một khoảng thời gian sau khi đám cháy đã được khống chế.

Bên cạnh hoạt động chữa cháy, công tác cứu nạn, cứu hộ cũng gặp nhiều trở ngại do không gian garage thường có nhiều vật cản, lối đi chuyển hẹp và khả năng tích tụ khói cao. Trong điều kiện đó, việc tổ chức thoát nạn, chỉ huy chữa cháy và phối hợp giữa lực lượng tại chỗ với lực lượng chuyên nghiệp có ý nghĩa quyết định đối với hiệu quả xử lý sự cố. Vì vậy, các giải pháp bảo đảm an toàn đối với garage có xe điện cần được xây dựng theo hướng kết hợp đồng bộ giữa phòng ngừa, phát hiện sớm, kiểm soát cháy lan, chống tụ khói và tổ chức chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ phù hợp với đặc điểm của từng loại công trình.

3. Yêu cầu an toàn phòng cháy, chữa cháy đối với garage có xe điện ở Việt Nam

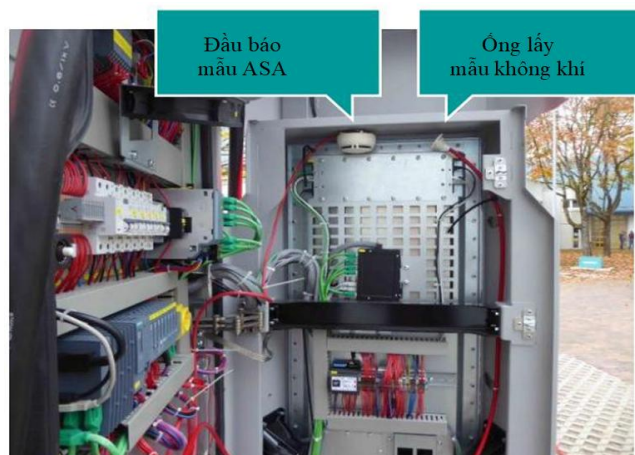
Trên cơ sở các nghiên cứu, mục tiêu bảo vệ đối với garage có xe điện cần được xác định theo ba phương diện cốt lõi: bảo đảm an toàn cho người trong garage và lực lượng chữa cháy; bảo vệ tính toàn vẹn kết cấu và hệ thống kỹ thuật của công trình; rút ngắn thời gian gián đoạn hoạt động sau cháy. Đây là cách tiếp cận phù hợp với xu hướng thiết kế nhà, công trình theo hiệu năng và phù hợp với yêu cầu quản lý nguy cơ cháy đối với công trình hiện đại ở Việt Nam.

Từ các mục tiêu trên, có thể cụ thể hóa thành các yêu cầu kỹ thuật chủ yếu gồm: phát hiện cháy sớm; hạn chế báo cháy giả; kích hoạt nhanh các giải pháp cảnh báo, chữa cháy, hút khói; hỗ trợ thoát nạn; cắt điện khẩn cấp đối với cụm sạc; liên động với hệ thống quản lý tòa nhà.

Một là, phát hiện cháy sớm và giảm báo cháy giả

Khả năng phát hiện cháy sớm có ý nghĩa quyết định đối với garage xe điện bởi khoảng thời gian ban đầu là thời điểm hiệu quả nhất để ngăn ngừa cháy lan. Tuy nhiên, môi trường garage thường có bụi, hơi ẩm, khí thải và dòng khí rối do thông gió cơ học, dễ gây nhiễu cho các loại đầu báo thông thường. Vì vậy, việc lựa chọn

công nghệ đầu báo phải hướng đến tính nhạy cao nhưng đồng thời giảm thiểu hiện tượng báo động giả.



Hình 3: Hệ thống báo cháy phát hiện cháy sớm và chống báo cháy giả.

Đối với khu vực đỗ xe, đầu báo nên được bố trí phía trên từng cụm vị trí đỗ xe hoặc theo vùng nguy cơ cháy thay vì chỉ tập trung trên làn xe chạy; đối với khu vực sạc, cần xem xét bổ sung đầu báo cục bộ trong không gian tủ sạc, đầu báo hút khói hoặc các cảm biến giám sát trạng thái bất thường của thiết bị. Kết nối liên động giữa phát hiện cháy với tín hiệu cắt điện và tín hiệu cảnh báo cho đơn vị quản lý cơ sở là yêu cầu quan trọng để rút ngắn thời gian can thiệp.

Hai là, kiểm soát cháy, hạn chế cháy lan và làm mát

Từ các nghiên cứu cho thấy phương án kết hợp phát hiện sớm với hệ thống sương nước áp suất cao có khả năng khống chế đám cháy xe điện, làm chậm quá trình lan cháy và tạo thêm thời gian cho lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp tiếp cận hiện trường. Dưới góc độ áp dụng tại Việt Nam, đây là một hướng công nghệ đáng được quan tâm, song cần được xem xét trên cơ sở điều kiện công trình cụ thể, tính khả thi đầu tư, khả năng bảo trì và sự phù hợp với hệ thống cấp nước hiện có.

Bất kể lựa chọn công nghệ chữa cháy nào, yêu cầu cốt lõi vẫn là hạn chế lan truyền cháy giữa các xe, bảo vệ khu vực thoát nạn và duy trì nhiệt độ kết cấu ở mức chấp nhận được. Vì vậy, thiết kế cần chú trọng khoảng cách đỗ xe, phân vùng cháy, lựa chọn giải pháp chữa cháy tự động phù hợp với không gian garage, đồng thời tổ chức phương án cô lập và theo dõi phương tiện sau cháy để phòng ngừa tái bùng phát cháy.

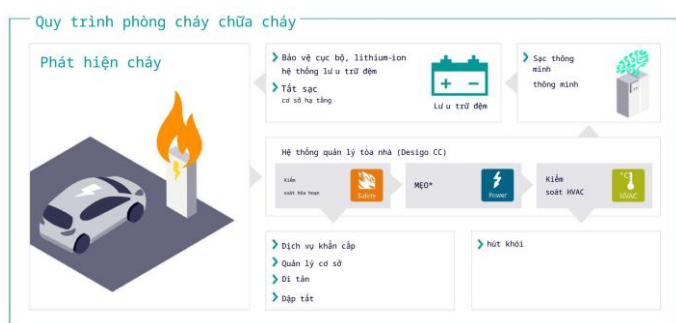
Ba là, thoát khói, cảnh báo và tổ chức thoát nạn

Đối với garage ngầm hoặc garage kín, khói thường là yếu tố gây nguy hiểm trước cả ngọn lửa. Do vậy, hệ thống an toàn phải đồng thời đáp ứng hai yêu cầu: kiểm soát lớp khói để duy trì điều kiện nhìn thấy và hô hấp được trong thời gian đầu, đồng thời truyền thông tin cảnh báo rõ ràng để người trong garage chủ động thoát nạn.

Đối với công trình có mật độ phương tiện lớn, nên ưu tiên giải pháp thông báo bằng giọng nói kết hợp chỉ dẫn thoát nạn trực quan, chiếu sáng sự cố và phương án hút khói cưỡng bức. Cần đánh giá đồng thời ảnh hưởng của chế độ vận hành quạt, vị trí cửa hút - cửa xả, hướng thoát nạn và khả năng tiếp cận của lực lượng chữa cháy để bảo đảm quá trình sơ tán không xung đột với hoạt động chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

Bốn là, tích hợp với quản lý tòa nhà và hạ tầng sạc

Garage có xe điện là một phần của hệ sinh thái kỹ thuật số hóa trong công trình. Vì vậy, hệ thống báo cháy không nên vận hành riêng biệt mà cần được tích hợp với hệ thống quản lý tòa nhà, hệ thống quản lý sạc, hệ thống giám sát kỹ thuật và cơ sở dữ liệu vận hành. Khi phát hiện sự cố, chuỗi liên động tối thiểu cần hoạt động bao gồm: phát hiện cháy sớm; xác định vùng xảy ra sự cố; phát lệnh cắt điện tới cụm sạc liên quan; chuyển chế độ thông gió sang hút khói; truyền cảnh báo đến bộ phận trực kỹ thuật; và lưu trữ dữ liệu phục vụ đánh giá sau sự cố.



Hình 4: Tích hợp, liên động các hệ thống trong quản lý tòa nhà.

Việc tích hợp liên động như trên không chỉ hỗ trợ xử lý sự cố nhanh hơn mà còn tạo điều kiện cho công tác bảo trì dự báo, thống kê sự cố, huấn luyện nhân sự và nâng cao khả năng phục hồi vận hành của công trình sau cháy.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Garage có xe điện là không gian có nguy cơ cháy phức tạp hơn garage truyền thống do sự hiện diện đồng thời của phương tiện điện, pin lithium-ion, trạm sạc và hệ thống điện thông minh. Điểm khác biệt cốt lõi của cháy xe điện không chỉ nằm ở mức độ nguy hiểm của ngọn lửa, mà còn ở cơ chế mất kiểm soát nhiệt của pin, nguy cơ tái cháy, phát sinh khói độc và khả năng cháy lan nhiều xe trong không gian kín.

Bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy cho garage đỗ xe điện ở Việt Nam cần được triển khai theo tiếp cận bảo vệ nhiều lớp: thiết kế mặt bằng phù hợp; phát hiện cháy sớm và đảm bảo độ tin cậy; khả năng kiểm soát cháy, hạn chế lan truyền; hút khói, cảnh báo cháy, hỗ trợ thoát nạn; tích hợp với hệ thống quản lý tòa nhà; tổ chức sơ tán và cứu nạn, cứu hộ. Đây là hướng tiếp cận có giá trị thực tiễn đối với giai đoạn phát triển nhanh của hạ tầng xe điện hiện nay.

4.2. Một số kiến nghị đối với việc thiết kế, vận hành và tổ chức cứu nạn, cứu hộ

Một là, đối với các công trình hiện hữu đang cải tạo để bổ sung điểm sạc, cần đánh giá lại tổng thể điều kiện an toàn phòng cháy, chữa cháy thay vì chỉ lắp đặt thiết bị sạc. Nội dung đánh giá phải bao gồm: mật độ phương tiện, khoảng cách đỗ xe, đặc điểm thông gió, giải pháp phát hiện cháy, khả năng cắt điện khẩn cấp, tổ chức thoát nạn, cấp nước chữa cháy và phương án thu gom nước thải sau cháy.

Hai là, đối với công trình xây mới, cần tiếp cận từ giai đoạn thiết kế với tư duy garage hỗn hợp hoặc garage xe điện tương lai. Nghĩa là phải dự liệu khả năng mở rộng số lượng điểm sạc, khả năng xuất hiện nhiều xe điện đồng thời, yêu cầu tích hợp số liệu vận hành và các kịch bản cháy phức hợp trong không gian kín.

Ba là, đơn vị quản lý vận hành và đội phòng cháy chữa cháy cơ sở cần được huấn luyện chuyên biệt về nhận diện dấu hiệu bất thường của pin, quy trình cô lập phương tiện, cắt điện, tổ chức sơ tán, phối hợp với lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH và theo dõi phương tiện sau cháy.

Bốn là, về lâu dài, cần tiếp tục nghiên cứu trong nước đối với các kịch bản cháy xe điện trong garage

ngầm, garage nhiều tầng và bãi đỗ hỗn hợp, nhằm từng bước hoàn thiện cơ sở khoa học cho quy chuẩn, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật chuyên ngành. Qua đó giảm thiểu nguy cơ, rủi ro do các đám cháy xuất phát từ garage đỗ xe điện gây ra.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ (2025), *Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ*, Hà Nội.
2. Quốc hội (2024), *Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ*, Hà Nội.
3. Hà Trung Bình (2025), *An toàn cháy nổ tại các bãi đỗ xe có xe điện*, Tài liệu dịch, Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy, Hà Nội.
4. NFPA (2020), *NFPA 502: Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways*, National Fire Protection Association, Quincy.
5. DBI, Siemens Switzerland AG, Danfoss Fire Safety A/S (2023), *Demonstration Test of Detection and Suppression System for Electric Vehicle Fires in Car Parks (DESUCA)*, Danish Institute of Fire and Security Technology, Hvidovre.
6. RISE Fire Research, Safety & Transport (2020), *Evaluation of the Fire at Stavanger Airport Car Park*, RISE Research Institutes of Sweden, Borås.
7. Siemens Switzerland AG (2022), *Sinteso, FDnet Devices, Planning Tool*, Siemens Switzerland Ltd, Zug.
8. Siemens Switzerland AG (2022), *Smoke Detection Test, eMobility Test at Munich*, Siemens Switzerland Ltd, Zug.
9. Siemens Switzerland AG (2019), *Fire Protection for Li-ion Battery Energy Storage Systems – Application Guideline*, Siemens Switzerland Ltd, Zug.